

テーマ（３） 放射線による健康不安対策の推進に関する研究

- 3－1 被災地域における生涯を通じた健康支援システムの構築とその効果の検討
黒田 佑次郎（福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座 学内講師）

- 3－2 富岡町を基盤とした帰還住民とのコミュニケーションに資する科学的エビデンスの創出
高村 昇（長崎大学原爆後障害医療研究所 教授）

- 3－3 飯舘村等の高線量地域でのストレス・不安軽減を志向したリスクコミュニケーションの検討と実施
中川 恵一（東京大学医学部附属病院放射線科 准教授）

- 3－4 放射線と放射線防護措置による健康不安対策のための研究-住民のためのリスクコミュニケーションを踏まえた包括的な安定ヨウ素剤内服の新しい基本的な考え方について
渡邊 直行（群馬県衛生環境研究所研究企画係 研究員）

- 3－5 地域保健活動における放射線リスクへの対応のあり方に関する研究
山口 一郎（国立保健医療科学院 上席主任研究官）

- 3－6 福島県における放射線健康不安の経年変化の把握と対策の促進に関する研究
川上 憲人（東京大学大学院医学系研究科 精神保健学分野 教授）

- 3－7 イーラーニング（e-learning）を活用した、福島県、日本、アジアにおける包括的な放射線教育システムの確立
大野 和子（京都医療科学大学医療科学部放射線技術学科教授）

- 3－8 放射線被ばく不安に関連した潜在的要因の解析によるオーダーメイドな放射線リスクコミュニケーションに向けて
長谷川 有史（福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座教授）

- 3－9 ビッグデータ解析による 3.11 以降の放射線影響に関する科学者の情報発信とその波及効果の検証：クライシス時に有効な科学者の情報発信法の開発を目指して
宇野 賀津子（ルイ・パストゥール医学研究センター基礎研究部インターフェロン・生体防御学研究室 室長）

- 3－10 インフォグラフィックスを活用した効果的なリスクコミュニケーション技術の開発
藤井 博史（国立がん研究センター先端医療開発センター分野長）

3-1 被災地域における生涯を通じた健康支援システムの構築と

その効果の検討

黒田 佑次郎（福島県立医科大学医学部・公衆衛生学講座・学内講師）

研究要旨

目的：福島第一原子力発電所事故による飯舘村の長期全村避難は、生活習慣の変化や心理的ストレスなど、様々な身体面およびメンタル面で問題を引き起こしている。本事業の目的は2つある。1つ目は「生涯を通じた健康づくり」をキーワードに、それぞれのライフステージに応じた4つのグループ（①育児支援グループ、②学童期支援グループ、③成人期支援グループ、④高齢期支援グループ）が、こうした飯舘村の特有の状況に対する地域診断を行い、健康課題を明確化にし、その結果を対策に関わる人材や組織で共有することである。2つ目は、放射線防護の取り組みの事例検討である。いわき市末続地区で行われてきた「住民参加型リスク・アセスメント」の取り組みを、住民への聞き取り調査と資料分析をもとに分析し、住民主体の放射線防護のベストプラクティスを確立し、他の地域への援用可能性を検討することである。

対象と方法：それぞれの支援グループを立ち上げ、それぞれの目的に応じて、定性的・定量的な調査を行った。育児支援グループと学童期支援グループは、主に専門職へのインタビュー調査を行った。成人・高齢期支援グループは県内居住者4828名を対象に「こころの健康アンケート」による質問紙調査を実施した。放射線防護グループは、インタビュー調査と資料分析を行った。

結果：成人・高齢期支援グループは、こころの健康アンケートを実施し、居住環境を問わず、ソーシャルサポート不良群は良好群と比べて、有意にうつ症状の傾向があることを明らかにした。育児支援グループは、ワークショップの試行と専門職（保健師・保育士）への聞き取りを実施し、母親同士のコミュニティの創出（ワークショップなど）や具体的な子育て支援の必要性を明らかにした。学童期グループは、発達スクリーニングを通じて気になる子どものアセスメントを行うとともに、専門職に対し、困難事例へのアドバイスを行い、専門的な見地から継続的なフォローと問題解決への基盤を確立した。放射線防護グループでは、住民へインタビューを行い、食品の放射線測定が放射線不安の解消に大きく寄与していることを明らかにした。

考察：飯舘村は大部分での避難解除によって、帰還者と未帰還者の二分化、家族や避難先のコミュニティの分離等が引き起こされ、ソーシャルサポートが失われやすい状況、精神的な健康を損ないやすい時期にある。初年度の研究で明確になった問題と原因を踏まえ、各ライフステージに合わせた支援の確立と実施を行なっていく一方で、各ライフステージで共有されている放射線不安に対応できるプラクティスを確立されることが今後の課題である。

キーワード

災害時の公衆衛生、多職種連携、放射線防護、ソーシャルサポート、自殺対策

研究協力者

安東 量子（福島のエートス 代表）
井上 健（国立精神・神経医療研究センター 室長）
植田 紀美子（大阪母子医療センター 遺伝診療科 副部長）
後藤 あや（福島県立医科大学総合科学教育研究センター 教授）
坂田 尚子（東京大学医学部附属病院緩和ケア診療部 臨床心理士）
佐藤 哲也（聖路加国際病院 医師）
佐藤 紀子（福島県保健福祉部健康増進課 保健師）
出口 貴美子（出口小児科医院 院長）
中野 裕紀（福島県立医科大学医学部疫学講座 助手）
門馬 麻衣子（いわき市末続行政区 支援相談員）
星田 啓子（Cocoro Care for Children 事務局長）
松田 久美子（飯舘村健康福祉課健康係 主幹）
宮崎 真（福島県立医科大学健康増進センター 副センター長）
八代 千賀子（飯舘村健康福祉課健康係 主任保健師）
Jacques Lochard（国際放射線防護委員会 副委員長）

研究参加者

大類 真嗣（福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座 講師）

I. 研究目的

飯舘村は、2011（平成 23）年 3 月 11 日の東日本大震災に付随して起きた福島第一原子力発電所事故により、計画的避難区域に指定された。村民は、県内外の仮設住宅や借り上げアパート等に分散しての避難を余儀なくされ、2017（平成 29）年 3 月末まで、避難生活は長期化することとなった。長期間にわたる避難生活は、生活習慣の変化や心理的ストレス、先行き不安など多重のストレスをもたらし、身体面のみならずこころの健康も損なわれたことが先行研究によって指摘されている。著者らは、避難者の居住環境と精神的健康度・ソーシャルサポートとの関係を分析し、仮設住宅よりも借り上げ住宅に居住している住民のほうが、精神的健康度は低くソーシャルサポートを受けにくい傾向にあることを明らかにした（Kuroda Y, 2017）。

避難指示は解除されたものの、村民は村内にある自宅へ戻る者もいれば、避難先で新しい生活の基盤を築いた者、そして未だに仮設住宅で生活をしている者もあり、生活形態が多様化している。また、2017（平成 29）年に行った住民インタビューのなかでも「帰村したが周囲に知人がいない」や、「新しい土地の住宅を再建したが、周囲に馴染めない」など、住民同士のつながりが失われていることがしばしば語られた（Kuroda Y, 2017）。こうした背景から、避難先で培った住民同士のつながりが再分離され、身体的・精神的健康の悪化が懸念される。大類らは、避難指示が解除された地域での自殺死亡率の上昇が大きくなっていることを指摘しており、飯舘村は 2017（平成 29）年 3 月末日の避難指示解除後伴い、急激な自殺死亡率の上昇が懸念される（Orui M, 2018, 図 1）。よって今後、避難区域内の避難者はもちろんのこと避難指示解除後の住民への継続的な支援および自殺・メンタルヘルス対策がこれまで以上に求められる。

こうした健康の課題は、成人期・高齢期のみならず、母子や学童期にも生じている。先行研究では、乳幼児と母親は原発事故後に、メンタルヘルスへの影響を受けるリスクが高いと言われている（Bromet E, 2001）。飯舘村においても、福島市に子育て支援センターを開設し、乳幼児健診や相談会を開く等して対応をしてきた一方で、避難生活が長期化し、広範囲に避難をするなかで、母親同士のつながりが希薄化している現状にある。学童期においても、仮設幼稚園および小中学校の廃止と村内での再開という区切りがあり、震災後の全村避難以来の大きな生活環境の変化を迎えることとなった。「帰村」は物理的な移動のみならず、友人関係、地域社会への帰属感など、人間形成に大きく影響する出来事であり、そういった環境の変化によるストレスについても十分に配慮する必要がある。特に元々生活基盤が脆弱な家庭に育つ子ども、知的あるいは神経発達の障害がある子どもたちは、こういった環境変化への適応困難や、変化から取り残されるリスクがあるため、保護者を含めた個別対応が必要になる。

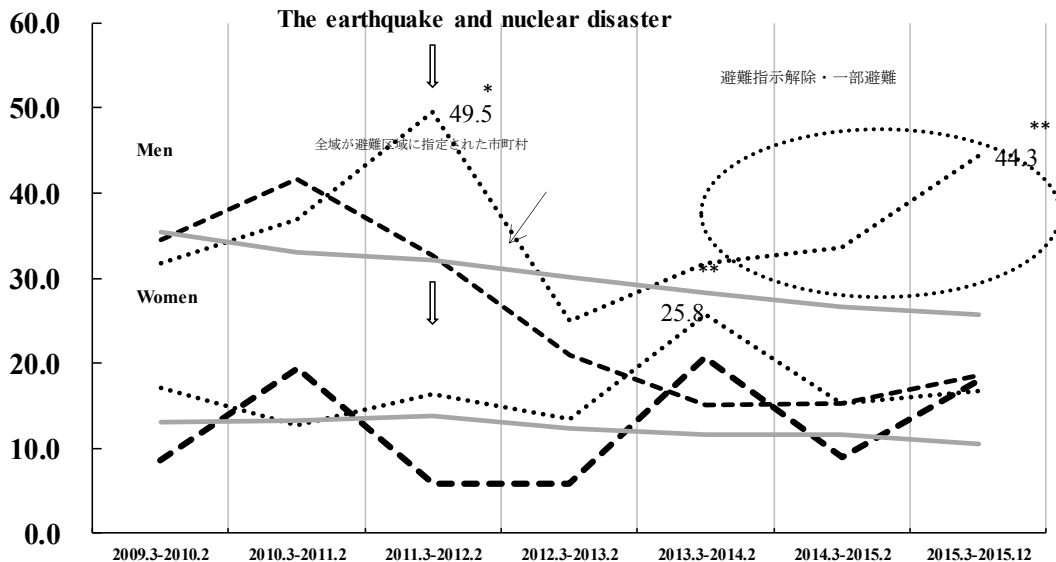
以上のように避難生活の長期化と大部分の避難指示が解除されることに伴い、健康課題は複雑・多様化し、またライフステージ特有の課題があることが示唆される。さらに、放射線に対する懸念も課題である。2017（平成 29）年 1 月に、復興庁・福島県・飯舘村で行っ

た帰還に関する意向調査では、現時点で「戻らないと決めている」という回答した方のうち、37.1%が「放射線量が低下せず不安だから」と回答している（復興庁, 2017）。また、「戻りたいと考えている」と回答した方のうち、必要な支援について「被ばく低減対策(30.3%)」や「放射線量の測定・公表の継続(17.8%)」など、放射線に対する懸念は持続していることが伺える。飯舘村においても、個人線量計の配布や食品測定などのハード面では整いつつあるが、生活にどう関連づけて、集落で共有していくかについては大きな課題を残している。福島県いわき市末続地区は、事故初期から継続した放射線勉強会と住民交流会を通じた住民主体型の放射線防護の取り組みが行われており、社会科学的な観点からも「住民参加型リスク・アセスメント」が可能であった希有な事例である（佐倉, 2014）。飯舘村を含めた、比較的高い放射線量が観測される地域（追加被ばく線量が年間 1mSv を超える）における住民サポートプログラムを検討する上で極めて重要な事例である。

本事業の目的は2つある。1つ目は「生涯を通じた健康づくり」をキーワードに、それぞれのライフステージに応じた4つのグループ（①育児支援グループ、②学童期支援グループ、③成人期支援グループ、④高齢期支援グループ）が、こうした飯舘村の特有の状況に対する地域診断を行い、健康課題を明確化にし、その結果を対策に関わる人材や組織で共有することである。2つ目は、放射線防護の取り組みの事例検討である。いわき市末続地区で行われてきた「住民参加型リスク・アセスメント」の取り組みを、住民への聞き取り調査と資料分析をもとに概観する「末続アトラス」を作成するとともに、飯舘村で組み込まれてきた事例と比較検討をし、類似点と相違点を見つけ、低線量被ばく状況下における住民参加型リスク・アセスメントの Good Practice の要件を導き出す。

図1. 全域避難と解除/一部避難の市町村の自殺死亡率の推移

自殺死亡率(年換算),人口10万人対



II. 成人期・高齢期支援グループ

1. 方法（質問紙調査）

① 対象

飯舘村に住民票がある 18 歳以上の県内居住者 4828 名を対象とし、「こころの健康アンケート」による質問紙調査を実施した。調査は 2017（平成 29）年 5 月の飯舘村の集団健診に併せて実施し、集団健診の際に面接法、あるいは集団健診を受診しないものは郵送法で回収をした。

② 調査項目

調査項目は、基本属性（性別、年齢、震災前後の同居家族の人数、現在の居住形態）、心理的変数（K6、ストレスの有無、ストレス解消の有無、主観的健康観、睡眠の質、眠剤の服用）、村岡らによるソーシャルサポート 5 項目、そして生活での困りごと（自由記述）とした。なお、これらの調査項目は村保健師との話し合いで決定した。

a) メインアウトカム

アウトカムは Kessler らによって開発された精神的健康度（K6）を用いて、精神的健康度を評価した（Kessler, 2002）。具体的な項目はつぎの通りである。1)神経過敏に感じましたか、2)絶望的だと感じましたか、3)そろそろ、落ち着かなく感じましたか、4)気分が沈み込んで、何が起ころうとも気分が晴れないように感じましたか、5)何をするのも骨折りだと感じ

ましたか、6)自分は価値のない人間だと感じましたか。回答選択肢は「全くない」、「少しだけ」、「ときどき」、「たいてい」、「いつも」の5件法で回答を求め、それぞれの選択肢で0から4点までの点数を与え、これを6項目で合計したものを尺度得点とした（得点の範囲=0~24点）。日本語版の計量心理学的検討もなされている（Furukawa, 2008）。本研究では、先行研究を参照し、5点をカットオフとし「うつ症状陽性」と定義した。

b) 主要な説明変数

ソーシャルサポートは、村岡らによる5項目で評価をした。具体的な項目は、1)困った時の相談相手、2)身体の不調のときの相談相手、3)日常生活を援助してくれる人、4)身体の不調のときに病院に連れて行ってくれる人、5)寝込んだとき身の回りの世話をしてくれる人、であり、これら5項目に該当する人がいるかどうかを尋ねるものである。村岡らはソーシャルサポートを操作的に分類すると、1)と2)は「相談による支援」、3)4)5)を「身辺介助による支援」と述べている（村岡, 1996）。本研究では、先行研究を参照し、5項目すべてを満たした場合を、ソーシャルサポート「高群」、それ以下を、ソーシャルサポート「低群」とした。

c) 身体的変数

身体的変数は、飯舘村の集団健診のデータを用い、高血圧は収縮期血圧 140mmHg 以上、拡張期血圧 90mmHg 以上、もしくは降圧剤服用中のいずれかにあてはまる場合を高血圧と定義、糖異常は空腹時血、126mg/dL 以上、随時血糖 200mg/dL 以上、HbA1c 6.5%以上（NGSP 基準）、もしくは血糖降下剤等の治療中いずれかにあてはまる場合を糖尿病型、脂質異常は HDL コレステロール 40mg/dL 未満、LDL コレステロール 140mg/dL 以上、空腹時トリグリセライド 150mg/dL 以上、もしくは脂質異常治療中のいずれかにあてはまる場合を脂質異常、肝機能異常は AST 31U/L 以上、ALT 31U/L 以上、もしくは γ -GT 51U/L 以上のいずれかにあてはまる場合を肝機能異常と定義した。

d) 居住環境

居住環境は、村民の避難先の実態に合わせて、1)持ち家（村内）と、2)持ち家（村外）、3)借家・アパート（村内）、4)借家・アパート（村外）、5)仮設住宅、6)復興住宅とした。そのうち、1)持ち家（村内）と 3)借家・アパート（村内）を「村内居住者」、4)借家・アパート（村外）と 5)仮設住宅を「仮設住宅居住者」、そして、2)持ち家（村外）と 6)復興公営住宅を「村外恒久住宅居住者」と定義した。

③ 分析方法

分析は、居住環境3区分（①村内居住者、②仮設住宅居住者、③村外恒久住宅居住者）について、各変数の頻度と割合を算出した。つぎに、先行研究を参考に、ソーシャルサポー

ト5点を「良好」とし、それ以下を「不良」と定義し、居住環境ごとに、ロジスティック回帰分析により関連を検討した。

（倫理面への配慮）

なお、こころの健康アンケートを実施するに際し、福島県立医科大学倫理委員会による承認と東日本大震災の被災者を対象とする調査・研究の実施に関する審査を受けて実施した。

2. 方法（自殺対策）

① よろず相談による個別アプローチ（住民健診は2017（平成29）年5月実施）

飯舘村の集団健診に先立ち、16歳以上89歳以下の福島県内在住の飯舘村民4828名に調査票「こころの健康アンケート」を送付し、飯舘村の集団健診会場での問診時に面接法にて調査票を回収した。（集団健診を受けない者については、郵送で回収した。）調査票および問診では、ストレス度とストレス解消度、睡眠の質、眠剤服用、健康維持、自殺に関する項目、こころの窓口の周知、恒久的住宅の見通し、居住状況、K6（気分・不安障害調査票）¹、社会的孤立、サポート提供状況、困りごと（自由記載）への回答を基に、受診者一人一人の心の健康を総合的に判断した（スクリーニング）。問診および心の健康状態の判断は、飯舘村健康福祉課、心のケアセンター相双方部「なごみ」、福島県立医科大学の公衆衛生学講座および県民健康管理センターの保健師や臨床心理士等の専門家によって行われた。その結果に応じて、臨床心理士による心の健康相談や医師によるよろず相談を説明し、健診会場で個別相談を実施した。基本的に健診会場で相談対応したが、リスクの高い方に対しては、支援機関と連携しつつ家庭訪問して対応を行った。

② ゲートキーパー養成講座の開催（2017（平成29）年6月26日）

南相馬市に避難している一般住民、自治会役員および避難者を支援している生活支援員等を対象に、「地域づくり・コミュニティ形成が住民同士のメンタルヘルス向上につながる」視点を特に意識したゲートキーパー養成講座を開催した。内容としては、ゲートキーパーの一般的知識（講義）・寸劇・グループワークを行った。

③ 飯舘村相談員等研修プログラム（2017（平成29）年7月27日）

飯舘村内での支援者を対象とした、メンタルヘルス対応力向上を念頭に置いた研修プログラムを、新たに相談員になる方や社会福祉協議会職員等を対象に実施した。内容としては、ゲートキーパーとしての役割、傾聴の仕方を盛り込んだ震災後のメンタルヘルスに関する一般知識と対応方法について（講義）・寸劇・グループワークを行った。

¹精神的健康度のスクリーニング指標であり、6つの設問に本人が5段階で回答するアンケート方式となっている。

3. 結果（質問紙調査）

調査票を配布した 4828 名のうち、1360 名から回答を得た（回収率 28.2%）。そのうちメインアウトカムの精神的健康度（K6）が欠損をしていた 11 名を除外し、1349 名を最終的な分析対象とした。

対象者を居住環境ごとに集計した結果、村内居住者が 216 名(16.0%)、仮設住宅居住者が 509 名(37.4%)、村外恒久住宅居住者が 624 名(46.3%)であった。居住環境ごとの各変数間の差を、連続量について対応のある t 検定、カテゴリカル変数について χ^2 検定で比較したところ、年齢、現在の家族構成、肥満、高血圧、そしてストレスの有無において、有意差が認められた（表 II-1 居住環境と各変数の関係）。

つぎに、精神的健康度（K6）と各変数の関係を分析したところ、うつ症状陽性(K6=5 点以上)は、うつ症状なし（K6=5 点以下）に比べて、有意に年齢とストレス有りの割合が多かった。また、ソーシャルサポートの 5 項目それぞれで「いる」と回答した割合、主観的健康観において良好と回答した割合、そしてストレス解消の有無で「解消できている」と回答した割合は少なかった（表 II-2）。

最後に、居住環境ごとにソーシャルサポートとうつ症状との関連について、単変量解析と多変量解析を用いて分析を行った（表 II-3）。その結果、居住環境を問わず、ソーシャルサポート不良群は良好群と比べて、有意にうつ症状の傾向が認められた（村内居住者 OR=2.03、仮設住宅居住者 OR=2.11、村外恒久住宅居住者 OR=2.58）。また、この傾向は表 2 で有意だった項目と性別年齢を調整したモデルにおいても、ソーシャルサポート不良群は良好群と比べて、有意にうつ症状の傾向が認められた（村内居住者 AOR=2.22、仮設住宅居住者 AOR=2.14、村外恒久住宅居住者 AOR=3.24）。

4. 考察

本研究では、飯舘村の大部分における避難指示解除を受けた 1 年目の村民を対象とし、居住環境ごとのソーシャルサポートの実態を調査するとともに、ソーシャルサポートと心理社会的要因との関連を検討することを目的とし、質問紙調査を行った。

その結果、ソーシャルサポートと精神的健康度については、居住環境で差が認められず、避難指示解除後の村内・村外（仮設・恒久住宅）それぞれにおいて、住民の精神的健康度はソーシャルサポートに関連するという著者らの仮説が支持された。大部分の避難指示が解除されることによって、いちど仮設住宅等の避難先で培ったコミュニティが再分離することになり、研究グループでの村民の聞き取り調査からも、村内居住者、村外居住者、村外恒久住宅それぞれにおいて、ソーシャルサポートが低下していることが示唆されている。村内居住者においては、帰還者が 1 割未満（調査時点で 303 名）とであることから「帰村したもの、周囲に誰もいなくてさみしい」という声が聞こえてくることも少なくない。また、村外居住者においても、仮設から転居する者の割合が増えつつあるなか、住民同士の助け合いの関係が失われていることが示唆される。そして、避難先に新しく家を建てた

者においても、避難先のコミュニティに馴染むことができず、孤立しがちであることが、本研究班で行ったゲートキーパー養成講座等で示唆された。さまざまな自治体からの避難者が入居している復興公営住宅も同様に、必ずしも住民同士の助け合いの関係やコミュニティがあるわけではない。

多変量解析において、居住環境ごとのソーシャルサポートとうつ症状の関連を検討したところ、居住環境を問わず関連が認められた。本知見は、国内外の先行研究において、ソーシャルサポートの不足が抑うつ症状のリスクを高めるという結果を支持している(Oxman, 1992)。避難指示が解除され、帰還者と未帰還者の二分化、家族構成の細分化（同じ家族内での帰還者と未帰還者への分離）、そして、避難先で築いたコミュニティの分離等により、住民のソーシャルサポートが失われやすい状況にあるため、精神的な健康を損ないやすい時期にあることがわかる。飯舘村内で公民館が再開し、新たにサポートセンターが立ち上がった。社会福祉協議会の相談員による訪問も行われている。そして、住民が主体となって集まる場を設ける動きもある一方で、多くが高齢者のため、会の運営が負担にもなっている。このような公的な動きと住民のニーズが重なり、住民同士の助け合いの関係を促進するための支援の強化が必要である。

表 II-1 居住環境と各変数の関係

	村内居住者 (n=216)	仮設住宅入 居者 (n=509)	村外恒久住宅 入居者 (n=624)	P 値
基本属性				
年齢（歳±SD）	69.4±9.5	64.8±15.9	62.5±15.5	0.001
性別				
男性	108(50.5)	222(44.0)	260(41.7)	0.09
女性				
現在の家族構成				
独居	19(9.0)	102(20.2)	30(4.8)	0.001
同居あり	193(91.0)	403(79.8)	594(95.2)	
地域				
避難解除区域				
帰還困難区域				
身体的変数				
肥満 (body mass index>=25kg/m ²)	82(44.3)	229(54.8)	241(45.0)	0.005
高血圧, %	136(70.1)	264(58.8)	311(54.6)	0.001
糖尿病型, %	38(19.6)	81(18.0)	87(15.3)	0.29
脂質異常, %	129(66.5)	288(64.1)	342(60.0)	0.19
肝機能異常, %	69(35.6)	160(36.5)	193(33.9)	0.82
ソーシャルサポート				
困ったときの相談相手（いる）	181(83.8)	448(88.2)	536(86.0)	0.26
具合が悪いときの相談相手（いる）	188(87.0)	459(90.2)	569(91.3)	0.19

日常生活の援助（いる）	167 (77. 3)	415 (81. 7)	520 (83. 5)	0. 13
病院に連れていってくれる（いる）	194 (89. 8)	451 (88. 8)	575 (92. 3)	0. 12
身の回りの世話（いる）	182 (84. 3)	432 (85. 0)	549 (88. 3)	0. 18
心配事や相談を聞いている（いる）	159 (74. 0)	370 (72. 8)	477 (76. 7)	0. 32
<u>心理的変数</u>				
精神的健康度				
うつ症状なし (K6=0-4)	126 (58. 6)	278 (54. 9)	337 (54. 4)	0. 56
うつ症状陽性 (K6=5 点以上)	89 (41. 4)	228 (45. 1)	282 (45. 6)	
主観的健康観				
良好	149 (69. 6)	351 (69. 5)	437 (29. 9)	0. 97
不良	65 (30. 4)	154 (30. 5)	186 (29. 99)	
ストレスの有無				
ストレス有り	136 (63. 0)	357 (70. 4)	452 (72. 8)	0. 03
ストレス無し	80 (37. 0)	150 (29. 6)	169 (27. 2)	
ストレス解消の有無				
解消	160 (75. 1)	335 (66. 7)	423 (68. 2)	0. 08
非解消	53 (24. 9)	167 (33. 3)	197 (31. 8)	

表 II-2 精神的健康度と各変数の関係

	うつ症状なし K6 (0-4 点) (n=774)	うつ症状陽性 K6 (5 以上) (n=620)	P 値
<u>基本属性</u>			
年齢（歳±SD）	62. 5±15. 8	66. 9±13. 4	0. 001
性別			
男性	354 (46. 0)	262 (42. 4)	0. 18
女性	415 (54. 0)	356 (57. 6)	
現在の家族構成			
独居	86 (11. 2)	72 (11. 7)	0. 78
同居あり	683 (88. 8)	545 (88. 3)	
<u>身体的変数</u>			
肥満 (body mass index>=25kg/m ²)	319 (48. 2)	251 (48. 5)	0. 90
高血圧, %	398 (56. 2)	337 (61. 3)	0. 07
糖尿病型, %	110 (15. 5)	100 (18. 2)	0. 21
脂質異常, %	438 (61. 9)	344 (62. 5)	0. 81
肝機能異常, %	252 (35. 6)	187 (34. 0)	0. 56
<u>ソーシャルサポート</u>			
困ったときの相談相手（いる）	717 (92. 6)	487 (78. 5)	0. 001
具合が悪いときの相談相手（いる）	741 (95. 7)	516 (83. 2)	0. 001

日常生活の援助（いる）	663 (85. 7)	475 (76. 6)	0. 001
病院に連れていってくれる（いる）	717 (92. 6)	542 (87. 4)	0. 001
身の回りの世話（いる）	696 (89. 9)	504 (81. 4)	0. 001
心配事や相談を聞いている（いる）	608 (78. 8)	432 (69. 8)	0. 001
<u>心理的変数</u>			
主観的健康観			
良好	609 (79. 2)	360 (58. 2)	0. 001
不良	160 (20. 8)	259 (41. 8)	
ストレスの有無			
ストレス有り	433 (56. 0)	545 (88. 0)	0. 001
ストレス無し	340 (44. 0)	74 (12. 0)	
ストレス解消の有無			
解消	643 (83. 9)	305 (49. 6)	0. 001
非解消	123 (16. 1)	310 (50. 4)	

表 II-3 居住環境ごとのソーシャルサポートとうつ症状の関係

村内居住者（n=215）				
	n	うつ症状陽性	OR*（95%CI）	AOR **（95%CI）
ソーシャルサポート				
良好	141	50 (35. 5)	1. 00	1. 00
不良	74	39 (52. 7)	2. 03 (1. 14–3. 59)	2. 22 (1. 09–4. 51)
仮設住宅入居者（n=506）				
	n	うつ症状陽性	OR（95%CI）	AOR（95%CI）
ソーシャルサポート				
良好	356	141 (39. 6)	1. 00	1. 00
不良	150	87 (58. 0)	2. 11 (1. 43–3. 10)	2. 14 (1. 32–3. 46)
村外恒久住宅入居者（n=618）				
	n	うつ症状陽性	OR（95%CI）	AOR（95%CI）
ソーシャルサポート				
良好	439	170 (38. 7)	1. 00	1. 00
不良	179	111 (62. 0)	2. 58 (1. 81–3. 69)	3. 24 (2. 10–5. 02)

*調整なし

**性別、年齢、現在の家族構成、併存疾患の有無、主観的健康観、ストレスの有無で調整

III. 育児支援グループ

1. 方法

① 手順

乳幼児健診のカンファレンスの後に専門職（保健師・保育士）への聞き取り調査をおこない、ニーズに合わせて研究班が産前・産後のプログラムを紹介し、現状で出来るプログラムを専門職で話しあった。プログラムに研究班も参加し、母親の考えや思いなど記録をとって質的にまとめた。また、支援者支援という視点からも専門職にインタビューし、介入の評価を行った。

② 対象

聞き取りの対象者は専門職（保育士 3 名、保健師 5 名）と、母親 5 名であった。調査期間は、2017（平成 29）年 4 月から 2018 年 3 月の間に継続的に行った。

2. 結果

① 専門職（保健師・保育士）への聞き取り調査

乳幼児健診のカンファレンスの後に専門職（保健師・保育士）への聞き取り調査をおこなった。課題として挙がってきたことは、育児ストレスの高い母親の中には家族以外の相談相手がおらず、一人で抱えてしまっている傾向が多いなど、気軽に相談する場が近くにならないことが挙げられた。実際、心理士が対応している母子相談の中でも、1)両親は自宅から離れた場所に住んでいる、2)夫の出勤は早く帰宅が遅い、3)協力は得られにくいなど、家族のサポートが希薄な場合が多かった。また、発達の問題を病院や健診で指摘されていないが、言葉の遅れやコミュニケーションの難しさなどを抱えているため、発達について指摘されるのではないかと、という母親自身の怖さも背景にあり、相談に行くまで至らない場合もある。

保育士からは、出産前から飯舘村の保育士という存在や子育て支援センターを知ってもらうことで、出産後でも、悩んだ際に利用できる場として選択してもらえたら良いと考えているが、実際どのように出産前から介入できるのかなど、具体的なプログラムは進めてはいないという意見が挙がった。

② 研究班が産前・産後のプログラムを紹介し、適応するプログラムを決める（＝産前の母親に対するプログラム）

2017（平成 29）年 3 月 16 日に、研究班から後藤と黒田（福島県立医科大学）を交えて、保育士、保健師と話をする場を設けた。

出産前の母親、父親を対象にしたいがどのようにしたらいいのか、といった保育士からの話題を中心に後藤から福島市と静岡市で行なったプレパパ・ママ体験教室の経験や知見

を元に話した。実際に出来そうかどうかなど率直な意見が出た。保健師からは、出産前の教室は昔あったが参加人数も少なく自然になくなってしまった経緯など挙がり、お知らせの方法の工夫や開催日時も重要となると思うという意見が出た。保育士も同じ意見であり、参加できる範囲の距離に住んでいる出産前の母親の人数自体少ないかもしれない、などの意見もあった。

後日、保育士を中心に再度検討した結果、2017（平成 29）年度は出産前に限定せず、出産後の母親も対象に入れ、これから生まれる新生児を思いながら作品を作るワークショップを試験的に開催することとなった。2017（平成 29）年度福島県ふるさとふくしま交流・相談支援事業「飯舘村子育て世代コミュニティ創出事業」の枠組みを用い、会津木綿の特性を活かして作品を製作している団体（ベルフォンテ）にワークショップを村から依頼し、計 8 回のワークショップを行なうこととなった。研究班からプログラムを紹介するのではなく飯舘村の意向に沿うように支援する形をとった。

③ 母親同士のつながりの強化

2017（平成 29）年 7 月から計 8 回のワークショップを行なった。研究班からは黒田が 9 月、3 月に参加し、坂田（東京大学医学部付属病院）が 12 月、3 月に参加した。

7～11 月では作品を作ることを中心におこなってきたが、12 月に開催されたワークショップでは、会津若松より刺し子作家の佐原加世子さんを講師に招き、刺し子の説明、刺し子に込められた思い、それぞれの模様の意味などを説明した後にヘアゴム、ブローチ作りを行なった。参加していた母親からは「昔の人はこんな形で家族の健康や子どもの成長を願っていたんですね。」「意味を知ってから一つ一つ刺すと違いますね。」など子どもや家族に対する思いを母親間でそれぞれ話題にしていた。

当初、3 月の座談会の目的は、ワークショップを通して関係が出来きた母親同士が飯舘村の村民として不安なことはないか、など「不安」を扱う予定であった。しかし、保育士から母親に対して事前に聞き取り調査を行なった結果、不安だけを扱って話を進めても意見が出ない可能性があるという報告を受けた。参加している母親の多くは飯舘村出身者ではなく、震災後に結婚した背景があった。

再度検討し、話題提供した上で疑問や思ったことを母親に話してもらう形式に変更した。話題提供の内容として飯舘村の教育について一般社団法人いいたてネットワークの代表である横山秀人さんを招いて、飯舘村の幼稚園、小学校、中学校の新校舎の話や実際の飯舘村の幼稚園、小学校、中学校の実際通っている人数と震災がなかった場合の人数など比較しながら話を進めてもらった。

話題の中で出た飯舘村の認定幼稚園に入れてみようと思っている人はどれくらいなのか、という質問に対して 5 人の参加者のうち 0 人であった。また、飯舘村の幼稚園が福島市内であれば通わせたいか、という質問にはほぼ全ての参加者が通わせたいと思っていた。飯舘村の幼稚園、小学校、中学校の教育費が無料となり経済的には良いが 40 分近く子どもを

バスに乗せて通わせることが心配、子どもが幼稚園で体調を崩してもすぐに迎えにいけないなどの意見も多く出る中で、飯舘村の幼稚園に通わせたいと思っている母親もいた。しかし、家族の意向が強く、夫婦間で議論になっているようであった。悩むことは悪いことではない、と共有できたところで普段の家族関係の話も母親間で話題に挙がった。

後日、座談会を含め、ワークショップを試験的に行った感想について、中心となって開催した保育士2人にインタビューをした。質問としては下記の3項目である。なお、今後研究班に求めることは何か、という質問では飯舘村の保健師も一緒に話し合いに参加し、保健師のニーズとしても聞き取り調査を行った。

a) 試験的に実際ワークショップを行ってみて感じたこと

- ・ お母さん達がリフレッシュ出来て良かった。参加者には健康的なお母さんが多く、子どもに対して細やかで、子ども中心の生活をおくっている印象を受けた。ワークショップを行って1番よかったと思うことや分かったことは、自分のための時間がお母さん達にとって大切なんだということ。当初の目的は母親間のつながりを強化することが目的だったが、今年度続けるに当たっては、目的をお母さんのリフレッシュする場にしたいと思った。自分自身のメンテナンスが出来るからこそ、他のお母さんに気を配れたり、会話を広げるコミュニケーションに繋がるのではないかと思った。
- ・ みんなすっきりした顔をしていた。「こんなことがしたいな」などお母さん達の意欲にも繋がった印象を持った。母親間の絆という点ではワークショップを半年続けてきたお母さん達が多いので関係性は強まったと思う。作製が終わってないお母さんに、終わったお母さんが教えたり、座談会ではプライベートなことも話題にしていた。定員は8名までにしていたので多い月で8名。大体5〜6名の参加人数だった。2名のお母さんが飯舘村出身者でリピートして参加していた。

b) 研究班からの支援は検討するにあたってどのくらい役立てたか

- ・ 達成感はある、先生（後藤先生）のプレママ・プレパパの話は参考になった。実際にできなかったが試験的にワークショップを通じてできたこととお母さん達の反応を見てよかったと思う。子育てセンターとして続けていきたいと思った。

c) 今後研究班に求めることは何か

- ・ 子どもへの関わり方が苦手であったり、どうしていいかわからない母親もいるので飯舘子育て支援センターでお母さんが集まる機会でペアレントトレーニングを開催したいと思った。例えば、身体測定・発育相談の後に少しみんなで話す場を作って困りごとを拾い上げてから多数意見が出たらその困りごとに答えるライブ形式だったらよりいいな、と思う。例えば今日はトイレトレーニングで困っている人が多いからトイレトレーニングの話にしようとか、話題になったことを保育士や子育ての先輩として

話す場にしたい（保育士）。

- ・ 身体測定・発育相談の後はいいかもしれない。ちゃんと専門家の意見が入るように出来るとよりいいのではないか、後は心理系の人や、後でお母さんのフォローをしながら進められる人がいるといいと思う。（保健師）。

3. 考察

専門職の聞き取り調査では、問題点を感じ支援したい、と構想はあるが実際にどのように行っていけばいいのか分からない、ということも実現することが難しかった一つの要因であったと考える。インタビューからも 2017（平成 29）年 3 月に行った後藤らとの話しの後に専門職間（主に保育士）で参考にしながら今の体制で出来ることとしてワークショップの手続きを進め、保育士が主体的に実行できたことは大きいと考える。この経験から今年度もペアレントトレーニングを開催してみたいなど具体的な案を考え、保健師も入れて新たな試みを開始する流れとなった。

母親の不安については、参加している母親の多くは飯舘村出身者ではなく、震災後に結婚した背景があり、飯舘村について具体的な困りごとをイメージ出来ていないことが分かった。今後、母親の不安について話題にするときは、その母親の出身背景も重要であり、また、「不安」という漠然としたことを話題にするよりも話題を提供し、きっかけとして今ある困りごとをすくい上げる方が母親の考えは自然に引き出されるのかもしれない。

平成 29 年度は支援者支援が中心となった。育児支援グループの主要な目的の一つではあるが、母親間のつながりを目的とした介入評価は達成できなかった。次年度もワークショップは継続する予定であるが、保育士の意識としては母親間のつながりの強化よりも母親自身のための時間を作り、意欲を引き出すことに意味を見出しているようであった。

IV. 学童期支援グループ

1. 方法

① 村立幼稚園への支援

発達スクリーニングを幼稚園教諭、保護者への自記式調査票によりに実施し、その結果に基づき、児童の発達に関する小児神経科医による診察の実施、園での様子、保護者の関わりなどの情報をもとに、診断、治療や療育の必要性、園での対応やフォローの方針を決めた。必要に応じて保護者との面談も実施した。

② 村立小中学校への支援

対応困難事例について、教諭やスクールソーシャルワーカー(SSW)、スクールカウンセラー(SC)などと個別ケース相談を実施した。生徒・保護者と面談し、専門的見地から問題を探り、必要に応じて県立医大など専門機関への紹介、継続的なフォローにより問題解決を図った。

③ 飯舘村の学校作りへの支援

村が新たに導入を決めた「笑い」を通したコミュニケーション能力と自尊心の育成を図るプログラム学習である「笑育」が生徒のメンタル面でのポジティブ化、ストレングス化に繋がるかの評価の実施を行った。

2. 結果

① 村立幼稚園への支援

平成 29 年 4 月、7 月、9 月、12 月、平成 30 年 3 月に訪問。発達スクリーニングを実施し、本年度の新入生 6 名のうち、3 名について継続的フォロー対象とした。昨年度からの継続フォロー対象者 3 名と合わせ、こどもたちが素因として持ち合わせている知的および発達障害を踏まえた今後の継続的にフォローを行ない、園児のメンタル面でのサポートを行なう。

② 村立小中学校への支援

小学校：幼稚園の訪問と同日に計 5 回訪問した。3 名の生徒（ASD 不穏、遺尿）に関して、相談を実施した。本人および保護者の面接を実施。うち 2 例を専門機関へ紹介し、治療開始。継続的に面接フォローを実施。中学校：相談 2 回、訪問 1 回。1 名の生徒（知的障害＋心因反応）に関して相談をうけた。本人および保護者の面接を実施し、担当教諭らと情報を共有した。

③ 飯舘村の学校作りへの支援

飯舘村の新規教育事業として導入された「笑育」について、実際にどのような効果が飯舘村のこどもたちにあるのか、調査するための調査票の作成を他市町村で実施された調査票をもとに設定した。この調査票を用いて、笑育の前と後での評価を行った。結果は現在、解析中である。

3. 考察

学校の帰村に伴い、社会的能力の高い家庭の児童は、避難先自治体の学校への進学が増加している傾向がある。一方で、村立の学校に「残らざるを得ない」子どもたちの中には、もともとの生活基盤が脆弱で、保護者の問題、本人の知的障害、発達障害など、なんらかの問題を抱えていることも多い。「動き」に取り残される脆弱な児童と家族の存在に焦点をあてて、支援する必要があることが明らかになった。

学校におけるコミュニケーション能力強化のために導入された「笑育」は、放射線被害に対する他者からの差別的扱いなどに対するリスクマネジメントとしての間接的教育効果があると考えられる。まずその心理的な教育的効果について明らかにすることが重要と考えられた。

V. 放射線防護グループ

1. 方法

① 測定活動と情報の共有

いわき市末続行政区の集会所にて、食品測定を毎週火曜日に実施した。また「すえつぎだより」を発行し、測定の結果や住民への聞き取り調査の結果を、集落全体で共有した。

② インタビュー調査

末続地区のキーパーソンに対して、インタビュー調査を実施した。なおインタビューはつぎの手順で行った。①調査方法の共有：事前に作成したインタビューガイドをもとに、インタビューの視点を共有、②会議の実施：調査を適切にかつ効果的に行っていくため、質的研究の専門家と検討を行い、意見交換を実施、③対象者のサンプリング：性別・年齢・測定活動における役割等、多様な対象を含むようなサンプリングを実施、④インタビュー調査の実施：非構造化面接に続き、半構造化面接による補完的な聞き取りを実施。なお、対象者の同意を得て IC レコーダーで記録をした。日時や場所は対象者の希望で決定し、プライバシー確保とリラックスできる環境を確保した。

2. 放射線防護グループの成果

① 食品測定の実施

平成 29 年度 来所者数：21 人 持ち込み件数：44 件 基準値超え：4 件（表 V-1）

持ち込み数は、昨年度に引き続き減少傾向にある。果樹や山菜、キノコ類など懸念が残る食材の持ち込みが多く、また、野菜の場合は、震災後にはじめて育ててみたものを念のために確認したいというニーズがしばしば聞かれた。

② 「すえつぎだより」の発行

7 月、1 月、3 月の 3 回にわたって発行した（図 2）。昨年度に引き続き、食品測定の結果とともに、地域の状況を共有できる内容としている。

③ インタビュー調査の実施

主として、震災後の測定に参加してくれた住民を対象として聞き取りを行った。4 名の 1 回目の聞き取りを終えた。

3. 放射線防護グループの取り組みの考察

食品測定の持ち込みが減少しているのは、放射線状況を把握できてきたという信頼感に基づくものであり、地域の生活状況の改善の結果として捉えられる。また、同時に、インタビューの際に、食品測定の継続そのものが、地域の状況に対する「見守り活動」として捉えられており、これを継続することによって、地域が見守られているという安心感に繋

がっていることが複数の住民から語られた。

震災後、大きく変わってしまった地域の状況は、そこで生活する住民にとっても、全容を把握することがいまだに難しく、そのことが暮らしにくさにつながっていると考えられる。放射線、特に懸念の残る食品の放射線状況を含め、地域の状況を、継続的に把握、共有するための取り組みとして、食品測定継続と「すえつぎだより」の発行は住民生活の向上に寄与していると思われる。

引き続き行う予定のインタビューによって、実際にどう受け止められているかの評価もさらに可能となると思われる。

表 V-1 食品測定の結果

月	日	来所人数	件数	品目	基準値 100Bq/kg 以上	実施日数	平均来所数	平均件数
4	4	0	0					
	11	2	3	中国菜、ホウレンソウ、原木シイタケ	原木シイタケ 201±63 Bq/kg			
	18	3	4	こごみ、原木シイタケ、つぼみ菜、チンゲン菜	原木シイタケ 972±211 Bq/kg			
	25	2	2	山ウド、生タケノコ	生タケノコ 270±425 Bq/kg			
	計	7	9			3	2.3	3.0
5	2	0	0					
	9	2	2	シドキ、生タケノコ				
	16	0	0					
	25	0	0					
	30	2	2	しょうが、キャベツ				
	計	4	4			2	2.0	2.0
6	6	0	0					
	13	2	2	フキ、シウリ貝				
	20	0	0					
	27	1	1	カラタケ				
	計	3	3			2	1.5	1.5
7	4	1	2	梅、プラム				
	11	1	1	じゃがいも				
	18	0	0					
	25	1	1	ズッキーニ				
	計	3	4			3	1.0	1.3
8	1	0	0					
	8	1	2	キャベツ、ナス				
	22	1	2	ゴーヤ、スイカ				

	29	0	0			
	計	2	4		2	1.0 2.0
9	5	0	0			
	12	2	6	ゴーヤ、ズッキーニ、じゃがいも、かぼちゃ、みょうが、栗(栽培)、		
	19	0	0			
	26	1	2	甘柿、トマト		
	計	3	8		2	1.5 4.0
10	3	1	1	イノハナ炊き込みごはん	イノハナごはん	
	10	0	0	みごはん	2127±444 Bq/kg	
	17	0	0			
	24	0	0			
	31	0	0			
	計	1	1		1	1.0 1.0
11	7	0	0			
	14	1	2	ジャガイモ、長ネギ		
	21	2	3	蜂屋柿、平柿、クリタケ		
	28	0	0			
	計	3	5		2	1.5 2.5
12	5	2	3	干し柿、干しイモ、里芋		
	12	1	1	干し柿		
	19	0	0			
	26	0	0			
	計	3	4		2	1.5 2.0
1	9	0	0			
	23	0	0			
	計	0	0		0	0 0
2	6	1	1	干し大根		
	20					
	計	1	1		1	1.0 1.0
3	6					
	20	1	1	ふきのとう		
	計	1	1		1	1.0 1.0
合計				31	44	21 1.5 2.1



図2. すえつぎだより

VI. 全体の考察

成人期・高齢期、育児、学童期のライフステージ別の支援グループにおいては、飯館村住民の健康問題とその原因を特定することができた。健康問題として挙げられるのは、抑うつ症状や不安感等、メンタル面で様々な不安定傾向である。長期にわたる避難生活や避難解除後の帰還による居住環境の変化による帰属コミュニティの崩壊と、本来のソーシャルサポートの欠落が原因として考えられた。また、もともと生活基盤が脆弱であったり、障害などの問題を抱えている住民やその家庭において、居住環境の変化によってネガティブな影響をより受けやすいということが示唆された。初年度の活動を通してこれらが示されたことによって、各支援グループの今後の取組みの方向性が定まった。放射線防護グループの活動では、いわき市末続地区の住民による放射線測定と情報の共有が、住民の放射線に起因する不安の解消に大きく寄与しているだけではなく、部分的ではあるものの、住民生活の向上にも寄与していることが示された。今後も末続地区での放射線測定は継続していく予定である。

初年度の各グループの活動としては、今後の取組みへとつながる成果を出すことができた。しかしながら、プロジェクト全体の考察としては、各グループの成果や取組みが独立したままになっていることが挙げられる。飯館村住民の健康問題として挙げられたメンタ

ル面での不安定傾向には、放射線に対する不安が大きく寄与していることから、今後は、放射線防護グループでの取組みの評価も含め、住民自身による放射線測定という形を基に、放射線不安解消のためのベストプラクティスのモデルを確立し、飯舘村住民のライフステージに合わせて提案していくことが望まれる。また、この取組みを通して、各グループの成果やプラクティスをグループ間で共有していくことが重要であると考えられる。

VII. 結論

避難指示が解除され、帰還者と未帰還者の二分化、世帯数の倍増、そして、避難先で築いたコミュニティの分離等により、住民のソーシャルサポートが失われやすい状況にあるため、精神的な健康を損ないやすい時期にあることがわかる。村内で公民館が再開し、新たにサポートセンターが立ち上がった。社会福祉協議会の相談員による訪問も行われている。そして、住民が主体となって集まる場を設ける動きもある一方で、多くが高齢者のため、会の運営が負担にもなっている。このような公的な動きと住民のニーズが重なり、住民同士の助け合いの関係を促進するための支援の強化が必要である。学童期では、村立の学校に「残らざるを得ない」子どもたちの中には、もともとの生活基盤が脆弱で、保護者の問題、本人の知的障害、発達障害など、なんらかの問題を抱えていることも多い。「動き」に取り残される脆弱な児童と家族の存在に焦点をあてて、支援する必要性があることが明らかになった。放射線防護グループでは、食品測定の持ち込みが減少しているのは、放射線状況を把握できてきたという信頼感に基づくものであり、地域の生活状況の改善の結果として捉えられる。また、同時に、インタビューの際に、食品測定の継続そのものが、地域の状況に対する「見守り活動」として捉えられており、これを継続することによって、地域が見守られているという安心感に繋がっていることが複数の住民から語られた。

VIII. 次年度以降の計画

成人期・高齢期支援グループでは、昨年度同様、住民健診時の質問紙票による、睡眠、うつ状態などのハイリスク群のスクリーニングおよび相談対応の実施、地域リーダーや住民を対象としたゲートキーパー養成講座を行う方向であり、さらに自殺に関する実態調査を、地域自殺予防計画策定に併せて行う方向である。

育児支援グループでは、保育士と保護者が協力して保護者の意欲向上に向けた支援をする体制ができた現在、研究班に今後求める事項として、育児支援の具体的な手法が挙げられた。平成30年後以降は、専門職（保育士・保健師）と保護者が一緒に取り組める育児支援研修を実施し、その効果について評価する予定である。

学童期支援グループは、引き続きこども園および村立小中学校を支援の対象とし、学校の帰村によってどのような変化が園や学校、こどもたちに生じているのか、環境の大きな変化のなかでこどもたちが抱える知的障害や発達特性がどのような困難さを引き起してい

るのか、個別の児童に対する支援を通して、明らかにしていく予定である。同時に特徴ある教育を打ち出している飯舘村の学校の取り組みが及ぼす効果についての検証を行なうことで、学校の支援も継続する。

放射線防護グループでは、引き続き、食品測定と「すえつぎだより」発行を継続する。インタビューとともに、これまでの測定資料の収集・整理にも取り組む。これらの作業によって、測定事業の全体像と地域にもたらした影響などの評価が包括的に行えるよう進めていく。最終的に「アトラス」としてまとめ、他地域への参照とできるような形にし、放射線不安解消のためのベストプラクティスのモデルの確立を目指す。

IX. この研究に関する現在までの研究状況、業績

A. 論文：査読あり

なし

B. 論文：査読なし

なし

C. 学内学会発表

- 1) 黒田 佑次郎. 原子力災害後の生活回復を視野に入れた公衆衛生活動 ～飯舘村の支援活動から学んだこと. 第 66 回東北公衆衛生学会シンポジウム. 2017.07.28

D. 国際学会発表

- 1) Schneider T, Crouail P, Maitre M, Kuroda Y, Miyazaki M, Tanigawa K, Charron S. Considering social issues for health surveillance and health care programme following a nuclear accident: contribution from the SHAMISEN project. The 2nd International symposium of the network-type joint usage/research center for radiation disaster medical science. 2018.02.03 Nagasaki
- 2) Kuroda Y. Bridging gap between science and society: lessons gained from working with the local people in Iitate village. IAEA Consultancy meeting in Fukushima. 2017.08.29

E. 著書

なし

F. 講演

- 1) 黒田 佑次郎. 東日本大震災による避難者の現状、そして復興に向けた課題. 第四回福島災害医療セミナー. 2017.09.16
- 2) 黒田 佑次郎. 住民からの様々な相談の対応にあたって ～つなぎのモデルから. 内閣府・環境省主催:相談員合同ワークショップ. 2017.12.27
- 3) Kuroda Y. Lessons learned from “Dialogue on the rehabilitation of living condition”

after the Fukushima accident. SCK/CEN seminar. 2018.02.19. Tokyo

G. 主催した研究集会

なし

H. 特許出願・取得

なし

I. その他

なし

X. 参考文献

(記載形式は、上記の「本研究に関する現在までの研究状況、業績の例」に従う)

- 1) Kuroda Y, Iwasa H, Goto A, et al. Occurrence of depressive tendency and associated social factors among elderly persons forced by the Great East Japan Earthquake and nuclear disaster to live as long-term evacuees: a prospective cohort study. *BMJ Open*, Sep 3;7(9):e014339, 2017
- 2) Kuroda Y. Bridging gap between science and society: lessons gained from working with the local people in Iitate village. IAEA Consultancy meeting in Fukushima.
- 3) Orui M, Suzuki Y, Maeda M, Yasumura S. Suicide rates in evacuation areas after the Fukushima daiichi nuclear disaster. *Crisis*, 2018, 1-11.
- 4) Bromet E, et al. A 25 year retrospective review of the psychological consequences of the Chernobyl accident. *Journal of clinical oncology*, 23, 297-305, 2011.
- 5) 復興庁. 飯舘村住民意向調査報告書(2018).
http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/ikoucyousa/28ikouchou-sakekka_iitate.pdf
- 6) 佐倉 統. データを測定するということ: 福島県いわき市末続地区インタビュー調査. 2014年11月 <https://www.slideshare.net/asarin/20141102-41150479>
- 7) Kessler RC, Andrews G, Colpe LJ, et al. Short screening scales to monitor population prevalence and trends in non-specific psychological distress. *Psychol Med*. 2002;32(6):959-76.
- 8) Furukawa TA, Kawakami N, Saitoh M, et al. The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *Int J Methods Psychiatr Res*. 2008; 17(3): 152-8.
- 9) 村岡義明, 生地新, 井原一成. 地域在住高齢者のうつ状態の身体・心理・社会的背景要因について. *老年精神医学雑誌*. 1996, 7(4): 397-407
- 10) Oxman TE, Berkman LF, Kasl S, et al. Social support and depressive

symptoms in the elderly. American journal of epidemiology, 1992, 135(4): 356-368.

今年度途中より、主任研究者が安村誠司から黒田佑次郎に変更となった。

Development of a continuous health promotion program among affected population after FDNP accident

Yujiro Kuroda

Department of Public Health, School of Medicine, Fukushima Medical University

Abstract

Background:

Iitate village was placed under an evacuation order after the Fukushima Daiichi nuclear disaster following the earthquake and tsunami in March 2011. Although the evacuation order was lifted in most parts of the village by the end of March 2017, the long-term evacuation brought Iitate residents major changes in their lifestyle, psychological distress, and more general anxiety about future, hence multiple stresses. As a result, not only their physical health but also their mental health was affected. The evidence in the literature suggested that these health issues could have been related to a weakening of their social capital due to the evacuation of 7 years and that the health issues were particular to each stage of life. Also, concerns for radiation still remained at large among non-returnees as well as returnees, though such concerns were not always exposed in the social realm.

Aims:

The aim of this project had two components. The first aim was to promote Iitate Village residents' well-being across their life course. In particular, we set up four different support groups corresponding to different life stages – childcare support group, school-child support group, adult support group and elderly care group. Each group conducted a community assessment of the health situations that were particular to Iitate Village. By doing so, we aimed to identify their health challenges and share the results with the policy-making personnel and organizations in the village. The second aim was to provide them with a means to make an assessment of radiation risk by themselves. Specifically, we set up another group – the radiation protection group – to conduct a case study on citizens' radiation protection initiatives – namely, the radiation risk assessment project in Suetsugi district in Iwaki City. In this case study, the group interviewed the local residents involved in the project and analysed the interview data. Ultimately, the group aimed to examine the possibility of transplanting the initiatives in Suetsugi into other areas.

Methods:

Each of the above-mentioned support groups conducted quantitative and qualitative surveys of residents in Fukushima by purpose. First, the childcare support and school-child support groups mainly conducted an interview-based survey of local childcare professionals. Second, the adult support and elderly care groups conducted a questionnaire survey of 4,828 Fukushima residents. (This questionnaire was called “mental health questionnaire”.) Finally, the radiation protection groups conducted an interviewed-based survey of local residents and analysed the interview data.

Results:

First, the adult support and elderly care groups compared the “mental health questionnaire” survey results of two different groups – one received enough social support and the other did not. Our comparative analysis showed that the tendency to have depressive symptoms was significantly stronger in the latter group, regardless of their living environment. Also, a similar tendency was observed in the model where the relevant factors were adjusted. Second, as a result of trial childcare support workshops and interviews with local health professionals (public health nurses and nursery school teachers, the childcare support group found that these workshops made new connections among the participants, while the traditional social connections remained weakened. Also, it was shown that many participants needed specific supports for their childcare. Third, the school-child support groups assessed the development of children who may have needed special supports through development screening and provided advice on difficult cases. The group was able to establish a basis for continuous follow-up and problem-solving. Forth, the radiation protection group found a decrease in the number of foodstuffs that people bring for radiation screening. The decrease was due to the grown confidence that they were able to understand the radiological situation in their living environment, which could be understood as a sign of improvement in the local living conditions. The results of interviews with local residents shown that the radiation screening of foodstuff – one of the main activities of the radiation protection group – was understood as a monitoring activity for the district. Also, the interview result showed that the continuation of the screening gave some of the residents a sense of security – they felt that someone was keeping an eye on themselves.

Discussion:

Lifting the evacuation order caused Iitate Village residents new health and psychosocial issues – a division of returnees and non-returnees within in the village community, an increase of household (as a result of breaking up of the traditional extended family system due to evacuation) and breaking up of the new communities

that they built outside the village. We understood that both groups were placed in a psychosocially-insecure condition where their mental well-being could easily be damaged. Meanwhile, there were new approaches to these issues in the village. For example, not only the community hall was reopened but also a new support centre was established. The village council of social welfare started sending its counsellors to households in the village. There were new activities to make a foundation of new community building by the village residents themselves. However, it was also the case that such activities were becoming a burden on the organisers due to the ageing of participants. These top-down approaches (by the village council) should match the needs of village residents, and it is necessary to strengthen the support for the residents to build a mutual aid relationship with one another.

In this regard, the childcare support group conducted an interview-based survey on mothers by local health professionals in order to make the workshop contents that could be appropriate for the needs of mothers. The interviews with local health professionals revealed that it was necessary for them to feel a sense of achievement that they were able to support mothers proactively. Also, in the reviewing process of the workshops, the group found that there was a need to make more opportunities for mothers to learn childcare methods with professionals. Moreover, the school-child support groups found that those who “had to stay” in the village schools were likely to have issues such as a poor basis of living, problems with parents, mental disabilities and developmental disorders of their own. There was a need to focus on those socially-vulnerable children and their family, and we provide them with specific supports.

After the nuclear disaster, the way of living was changed dramatically for affected population. It was still difficult for them to understand everything about their living situation, especially radiological situation, which potentially added more difficulties to their living. In this regard, a continuation of radiation measurement including radiation screening of foodstuffs and sharing the information (the measurement and screening results) with community members became very important. We understood that the activities of the radiation protection group in Suetsugi district – the continuation of radiation screening of foodstuffs and publication of “Suetsugi News” that includes the latest results of radiation screening – contributed to the improvement of local residents’ living.

Keywords:

Public health in disasters, multidisciplinary approach, radiation protection, social support, suicide prevention.

3-2 富岡町を基盤とした帰還住民とのコミュニケーションに資する

科学的エビデンスの創出

主任研究者：高村 昇（長崎大学原爆後障害医療研究所 教授）

研究要旨

平成 29 年 4 月 1 日、福島県富岡町では避難指示区域の一部が解除され、住民が帰町しつつある中で、住民が安心して生活するために、生活空間の放射線量を把握しながら住民への放射線リスクコミュニケーションの推進が極めて重要である。線量評価に関しては、避難指示解除前後の外部被ばく線量を評価した結果、避難指示解除前の個人被ばく線量は年間 1.5mSv であった。さらに、避難指示解除後の東京電力㈱福島第一原子力発電所事故（以下、「事故」という）由来と考えられる放射性セシウムによる追加被ばく線量は、空間線量率で年間 1.6mSv、表土で年間 0.18mSv であった。したがって、富岡町内では事故由来の放射性セシウムが現存するものの、土壌表面から受ける追加被ばく線量は限定的であり、住民の外部被ばくリスクは低いと考えられる。

また、富岡町の復興にあたって住民の帰還企図に関連する因子の同定は、今後の復興事業、リスク事業の推進にあたって重要であると考えられる。そのため、富岡町住民における帰還企図に関連する因子の同定および放射線被ばくについてのリスク認知について調査を行った。町民のアンケート調査の結果、避難指示解除後 3 年内の帰還を希望している人は、希望していない人と比較して男性が多く、高齢（60 歳以上）で、放射線の健康影響に関する相談を希望している人が多かった。富岡町民の帰還企図には、日常生活上の便利さ（ハード面）の充実だけでなく、性別や年齢層、富岡町での日常生活に伴う放射線健康影響への懸念が影響していると考えられ、これらの影響を考慮した放射線防護対策や町づくりが求められていると考えられる。

キーワード

（線量評価）空間線量率、外部被ばく線量、放射性セシウム、土壌
（帰還企図）放射線リスク認知、放射線被ばく

研究協力者

大津留 晶（福島県立医科大学 教授）

研究参加者

中根 秀之（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 教授）
折田 真紀子（長崎大学原爆後障害医療研究所 助教）
平良 文亨（長崎大学原爆後障害医療研究所 助教）

浦田 秀子（長崎大学原爆後障害医療研究所 教授）
新川 哲子（長崎大学原爆後障害医療研究所 准教授）
福島 芳子（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 教授）
吉田 浩二（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 准教授）
松尾 政彦（長崎大学原爆後障害医療研究所 大学院生）
松永 妃都美（長崎大学原爆後障害医療研究所 大学院生）
堀 裕子（長崎大学原爆後障害医療研究所 大学院生）
三枝 裕美（長崎大学原爆後障害医療研究所 大学院生）
佐藤 奈菜（長崎大学原爆後障害医療研究所 大学院生）

1-1-1. 富岡町における避難指示解除前後の環境放射能レベル評価

I. 研究目的

本研究では、平成 29 年度以降帰還する福島県富岡町と連携し、町の復興及び住民の帰還を推進するために、研究責任者らが福島県川内村で実践してきた研究・リスク事業の経験と実績を活かし、比較的被ばく線量が高いことも予想される富岡町において展開することで、環境保健行政に資する科学的エビデンスを構築することを目的とする。今年度は、事故後 6 年が経過し復興途上にある富岡町において、生活空間の放射線量として主に外部被ばく線量を評価しながら、住民個々の放射線に関する健康相談（放射線リスクコミュニケーション）に丁寧に対応する。

II. 研究方法

線量評価については、避難指示解除前の準備宿泊期間中（平成 28 年 9 月～平成 29 年 3 月）における住民（58 名）の個人被ばく線量を測定（D・シャトル、㈱千代田テクノル）した結果の解析を行うとともに、避難指示解除後に帰町した住民等（65 戸）における住居周辺の環境放射能調査（平成 29 年 7 月～10 月）として空間線量率の測定（TCS-172B、日立アロカメディカル㈱）及び土壌の核種分析（GMX Series、オルテック製及び MCA7600 セイコーイーザーアンドジー製）による被ばくリスク評価を実施した。

1. 外部被ばく線量評価

① 個人被ばく線量（避難指示解除前）

平成 28 年 9 月～平成 29 年 3 月の備宿泊期間中において、準備宿泊を申請し自宅等に一次立ち入りした住民 58 名を対象に、被ばく管理用に富岡町から貸与された㈱千代田テクノ

ル製 D-シャトルで測定された個人被ばく線量を解析した。

② 空間線量率（避難指示解除後）

平成 29 年 7 月～10 月において、帰町した住民のうち 45 戸及び集会所 20 戸を対象に、住居内外の空間線量率を測定した。測定には、日立アロカメディカル㈱TCS-172B を使用し、原則 1m 高さに 30 秒ごとに 5 回（時定数 10）行い、その平均値を空間場の線量率として、被ばく線量を評価した。

③ 表層土壌の核種分析（避難指示解除後）

②と同様に、平成 29 年 7 月～10 月において、帰町した住民のうち 45 戸及び集会所 20 戸を対象に、住居敷地内の表土（0-5cm、5-10cm）を専用器具で採取し、前処理（乾燥及び篩）後、専用容器に梱包した乾燥土壌をゲルマニウム半導体検出器（GMX Series、オルテック製及び MCA7600 セイコーイージーアンドジー製、相対効率 33.04%、測定時間原則 3,600 秒）にて核種分析し、被ばく線量を評価した。

（倫理面への配慮）

「個人被ばく線量計で推定した住民の外部被ばく線量と行動様式との関連について検討」は、富岡町から線量計を配布する際に、研究参加についての説明を行い、同意した住民から同意書を得た。得られたデータは情報管理者に一元化し、連結可能な匿名化の処理を行った（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科倫理委員会の審査を受け、承認済）。同様に、環境放射能調査については、戸別訪問時に研究参加についての説明を行い、同意した住民から同意書を得た。得られたデータは情報管理者に一元化し、連結可能な匿名化の処理を行った。

III. 研究結果

1. 外部被ばく線量評価

避難指示解除前の個人の外部被ばく線量は、 $4.1 \mu\text{Sv/d}$ (1.5mSv/y)（中央値）であり、その線量レベルは事故後の被ばく線量の目安である 20mSv/y （現存被ばく状況）の範囲であることが確認された（表 III-1、図 III-1）。さらに、避難指示解除後の空間線量率は、屋内で $0.20 \mu\text{Sv/h}$ (1.8mSv/y)、屋外の玄関前で $0.26 \mu\text{Sv/h}$ (2.3mSv/y)、屋外の建屋裏（茂み、崖等）で $0.34 \mu\text{Sv/h}$ (3.0mSv/y) であり、当該地域の追加被ばく線量は 1.6mSv/y と推定された（いずれも中央値）。一方、帰還困難区域における空間線量率は、屋外の玄関前で $2.28 \mu\text{Sv/h}$ (20.0mSv/y) で、屋外の建屋裏で $2.11 \mu\text{Sv/h}$ (18.5mSv/y) であった（いずれも中央値）（図 III-2、表 III-2）。土壌の核種分析では、すべての地点で事故由来と考えられる放射性セシウムが検出され、避難指示解除区域では、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs がそれぞれ 238Bq/kg 及 $1,784\text{Bq/kg}$ であり、これらの核種による追加被ばく線量は $0.013 \mu\text{Sv/h}$ (0.18mSv/y) であった（いずれも中央値）。一方、帰還困難区域では、同様に ^{134}Cs 及び

^{137}Cs がそれぞれ 8,025Bq/kg 及び 62,131Bq/kg であり、これらの核種による追加被ばく線量は $0.73\mu\text{Sv/h}$ (6.4mSv/y) であった (いずれも中央値) (表 III-3、表 III-4)。

図 III-1 (個人被ばく線量の分布)

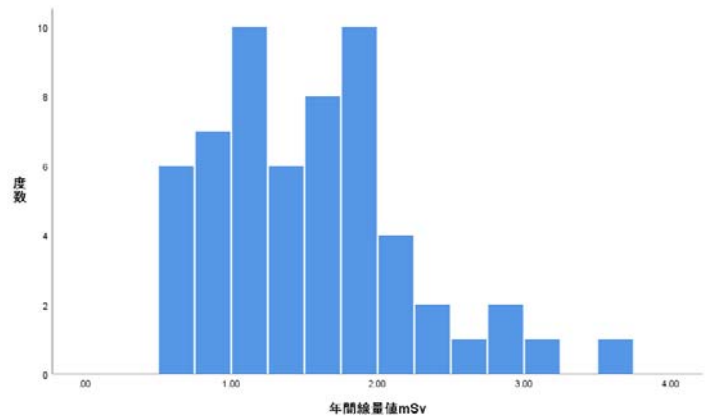


図 III-2 (空間線量率・土壌核種分析の調査地点)

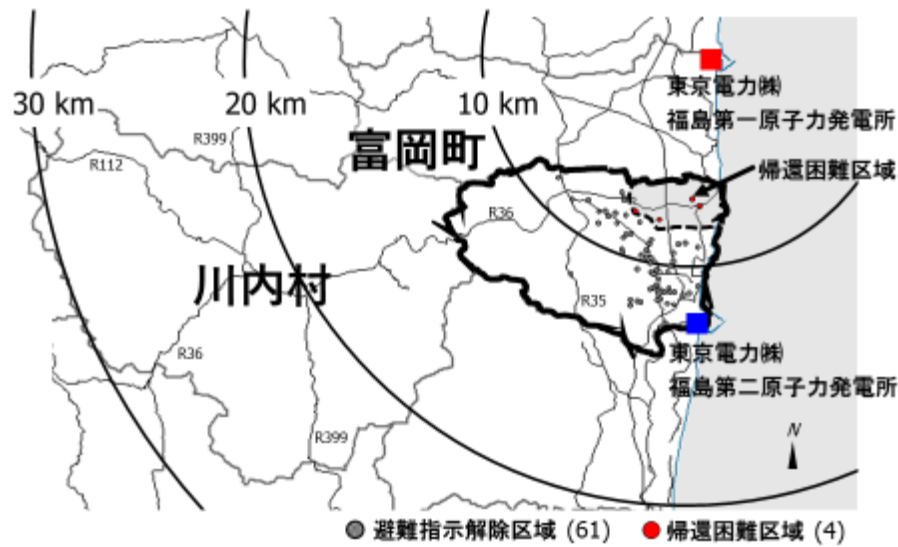


表 III-1 (個人被ばく線量の結果)

項 目	中央値(最小値-最大値)
測定時間(d)	190(5-256)
1 日の個人線量($\mu\text{Sv/d}$)	4.1(1.6-9.7)
推定される年間の個人線量(mSv/y)	1.5(0.59-3.6)

表 III-2 (空間線量率の結果)

測定場所 ^a		範 囲	中央値	年間被ばく 線量推計値	備 考
		μSv/h	μSv/h	mSv/y	
避難指示解除区域	玄関(内)	0.086-0.37	0.20 (0.28) ^b	1.8 ^c	遮へい率0.77 ^d
	玄関(外)	0.088-0.68	0.26 (0.43)	2.3	
	建屋裏	0.14-1.34	0.34 (0.63)	3.0	
帰還困難区域	玄関(外)	1.13-2.93	2.28 (2.75)	20.0	
	建屋裏	1.82-2.44	2.11 (2.37)	18.5	

^a1m高の線量率 ^b中央値(90%タイル) ^c中央値×24h×365d ^d建屋内の線量率/建屋外の線量率

⇒ 自然放射線を除いた追加被ばく線量は、1.6mSv/y(避難指示解除区域)と推定される。
 $((0.20\mu\text{Sv/h}-0.04\mu\text{Sv/h}) \times 16\text{h} + (0.26\mu\text{Sv/h}-0.04\mu\text{Sv/h}) \times 8\text{h}) \times 365\text{d} = 1.6\text{mSv/y}$

表 III-3 (表土の核種分析結果)

測定場所	範 囲		中央値		年間被ばく 線量推計値	備 考
	Bq/kg-dry		Bq/kg-dry		mSv/y	
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³⁴ + ¹³⁷ Cs	セシウム比 (¹³⁴ Cs/ ¹³⁷ Cs)
避難指示解除区域	8.0-6,063 ^a	34-45,331	238 (1,950) ^b	1,784 (12,966)	0.18 ^c	0.13
帰還困難区域	3,317-18,552	25,559-141,209	8,025 (15,906)	62,131 (121,336)	6.4	0.13

^a表土(0-5cm) ^b中央値(90%タイル) ^c表土線量(kBq/m²(放射能Bq/kgから換算))×実効線量係数(μGy/h)/(kBq/m²)(地表1m・空気カーマからの周辺線量当量10、ICRU1994)×単位換算係数0.75v/Gy(UNSCEAR2000)×0.7 (遮蔽係数、IAEA-TECDOC-1162)×24h×365d×10⁻³

表 III-4 (線量評価のまとめ)

時 期	項 目	線 量	備 考
解除前	個人被ばく線量	1.5mSv/y	準備宿泊期間
解除後	空間線量率(屋内)	0.20μSv/h ⇒ 1.8mSv/y	避難指示解除区域
"	空間線量率(玄関)	0.26μSv/h ⇒ 2.3mSv/y	"
"	空間線量率(裏庭)	0.34μSv/h ⇒ 3.0mSv/y	"
"	追加被ばく線量(空間線量率)	1.6mSv/y	避難指示解除区域
"	空間線量率(玄関)	2.28μSv/h ⇒ 20.0mSv/y	帰還困難区域
"	空間線量率(裏庭)	2.11μSv/h ⇒ 18.5mSv/y	"
"	追加被ばく線量(表土)	0.013μSv/h ⇒ 0.18mSv/y	避難指示解除区域
"	追加被ばく線量(表土)	0.73μSv/h ⇒ 6.4mSv/y	帰還困難区域

IV. 考察

富岡町では、事故由来の放射性セシウムが現存し、帰還困難区域における環境放射能レベルは一定程度高いことが推定されるものの、避難指示解除区域では事故後の追加被ばく線量が現存被ばく状況下（20mSv/年以下）であることが確認され、帰町された住民の外部被ばくリスクは低いと考えられる。特に、避難指示解除区域では土壌表面から受ける追加被ばく線量は限定的であり、外部被ばく線量は低減化されていると考えられる。

V. 結論

住民がより安心して生活するための対策として、放射線リスクコミュニケーション活動を通じた放射線に関する不安の解消を図るとともに、環境モニタリングを継続しながら不要な被ばくを回避することが重要であり、住民や役場と連携を密にしながらこれらの活動を充実拡大していくことが、富岡町の再生・復興支援に繋がると考えられる。

VI. この研究に関する現在までの研究状況、業績

A. 論文：査読あり

1) 特記なし

B. 論文：査読なし

1) 特記なし

C. 国内学会発表

1) 富岡町における避難指示解除後の環境放射能レベル（外部被ばく評価）（第 4 回福島大学環境放射能研究所成果報告会、平成 30 年 3 月 6 日、福島市）

2) 特記なし

D. 国際学会発表

1) 特記なし

E. 著書

1) 特記なし

F. 講演

1) 特記なし

G. 主催した研究集会

1) 帰還前後における環境中の放射線量（外部被ばく評価）（放射線災害・医科学研究拠点 第 2 回ふくしま県民公開大学、平成 30 年 1 月 20 日、福島市）

H. 特許出願・取得

1) 特記なし

I. その他

1) 特記なし

1-1-2. 富岡町住民の帰還企図に影響を及ぼす要因の評価

VII. 研究目的

東京電力福島第一原子力発電所から 10-20km に位置している富岡町では、事故直後から避難を余儀なくされた。富岡町は原子力災害に加えて地震、津波による深刻な被害を受け、その復旧には多くの時間が費やされてきたが、2017 年 4 月に帰還困難区域を除いて避難指示が解除された。一方で、2017 年末時点で富岡町に帰還した住民は 13,298 名中 349 名と 2.6%程度にとどまっている。一方で、2012 年に避難指示が解除された川内村ではすでに帰還率が 80%に達している。

この理由としては、インフラ整備や学校の再開の遅れ、雇用の確保といった種々の要因が挙げられるが、放射線被ばくに対する懸念も大きな要因であると考えられる。以上より、富岡町の復興にあたって住民の帰還企図に関連する因子の同定は、今後の復興事業、リスク事業の推進にあたって重要であると考えられる。そのため本研究では、富岡町住民における帰還企図に関連する因子の同定および放射線被ばくについてのリスク認知について調査を行った。

VIII. 研究方法

調査は 2017 年 8 月から 9 月にかけて実施した。避難指示が解除になった地域に住民票を有し、未だ帰還していない 20 歳以上の住民に質問用紙を郵送で送付し、2185 名から回答を得た。不完全回答であった 436 名の回答を除く 1749 名（男性 882 名、女性 867 名）を解析対象者とした。質問用紙はわれわれが以前福島県川内村における調査で使用した質問用紙や（Orita et al. 2015）、福島県民健康調査のメンタルヘルス調査事業で用いられている質問用紙（Agenda of 25th reviewing board meeting of Fukushima Health Management Survey, 2016）、それに以前長崎大学が福島県で発刊した「放射線・放射性物質 Q&A」等を参考に作成した（Takamura, 2016b）。具体的には避難指示解除後 3 年以内での帰還企図の有無に加え、性別、年齢、18 歳以下の子供との同居の有無、富岡町における商業施設や教育機関の充実への期待の有無といった社会学的要因に加え、富岡町産の食物の摂取や水道水を飲むことに対して躊躇するかどうか、放射線の専門家への相談の希望の有無といった事項について聴取した。さらに放射線被ばくについてのリスク認知として事故からこれまでの被ばくによって急性障害が起こったと思うか、富岡町に居住することによって後年がんなどの健康影響が起こると思うか、次世代に健康影響が起こると思うか、について回答を求めた。

質問用紙で得られた結果はデータ入力し、「避難指示解除後 3 年以内での帰還企図の有

無」とその他の質問項目との関連についてカイ二乗検定で評価を行った後、「避難指示解除後3年以内での帰還企図の有無」と独立して関連する因子の評価をロジスティック回帰分析で同定した。また放射線リスク認知の結果については、2017年に同様の調査を行った福島県川内村での調査結果（対象者354名：男性175名、女性179名）と比較した。

（倫理面への配慮）

調査に当たっては、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科倫理委員会の承認をうけた（承認番号16102103）。

IX. 研究結果

解析対象となった1,749名の住民のうち、帰還企図があった（帰還企図群）のは469名（26.8%）、帰還企図がなかった（帰還非企図群）のは1280名（73.2%）であった。表IX-1に両群における比較結果を示す。60歳以上の住民は帰還企図群で320名（68.2%）、帰還非企図群で758名（59.2%）と帰還企図群で有意に高かった（ $p<0.001$ ）。また18歳未満の子供と同居している住民の割合は帰還企図群で70名（14.9%）、帰還非企図群で284名と（22.2%）、帰還非企図群で有意に高かった。男女比は帰還企図群で60.3%、帰還非企図群で46.8%と帰還企図群で男性が有意に多かった。富岡町における商業施設の充実を求める住民は帰還企図群で172名（36.7%）、帰還非企図群で282名（22.2%）、教育施設の充実を住民は帰還企図群で98名（20.9%）、帰還非企図群で155名（12.1%）といずれも帰還企図群で有意に高かった（ $p<0.001$ ）。放射線の専門家への相談を希望する住民も帰還企図群で178名（38.0%）、帰還非企図群で280名（21.9%）と帰還企図群で有意に多かった。

帰還企図群と帰還非企図群における放射線リスク認知の比較では、帰還非企図群では帰還企図群に比較して富岡町でとれた食材を摂取することや富岡町の水道水を飲むことに不安を感じる住民が多かった。また、帰還非企図群では帰還企図群に比較して富岡町に暮らすことによる健康影響や遺伝的影響を懸念する住民が多かった。

ロジスティック回帰分析を行ったところ、男性（オッズ比=1.6, 95%信頼区間：1.24-1.96, $p<0.001$ ）、18歳以下の子供との同居（オッズ比=0.7, 95%信頼区間：0.51-0.95, $p=0.023$ ）、町内の商業施設充実への期待（オッズ比=1.5, 95%信頼区間：1.26-1.67, $p<0.001$ ）、富岡町の水道水を飲むことの不安（オッズ比=0.5, 95%信頼区間：0.36-0.69, $p<0.001$ ）、放射線被ばくによる遺伝的影響への懸念（オッズ比=0.6, 95%信頼区間：0.45-0.79, $p<0.001$ ）、放射線の専門家への相談希望（オッズ比2.7, 95%信頼区間：2.10-3.48, $p<0.001$ ）が、帰還企図に独立して有意に関連していた（表IX-2）。

一方、富岡町住民の放射線被ばくに関するリスク認知をたずねたところ、1,358名（77.6%）の住民が事故当時子供だった世代に将来健康影響が起これと考えており、1,255名（71.8%）の住民が放射線被ばくによる次世代への影響が富岡町に住むことによって起これと考えていた。

表IX-1（帰還企図に関連する要因）

質問回答	帰還したい n=469	帰還したくない n=1280	p 値
性別：男性	283 (60.3%)	599 (46.8%)	<0.001
年齢：60 歳以上	320 (68.2%)	758 (59.2%)	<0.001
子どもとの同居：有	70 (14.9%)	284 (22.2%)	<0.001
定期的な通院：有	345 (73.6%)	876 (68.4%)	0.04
富岡町の買い物施設充実への期待：有	172 (36.7%)	282 (22.2%)	<0.001
富岡町の子育て支援充実への期待：有	98 (20.9%)	155 (12.1%)	<0.001
富岡町産の食品摂取への不安：有	325 (69.3%)	1,072 (83.8%)	<0.001
富岡町の水道水摂取への不安：有	332 (70.8%)	1,113 (87.0%)	<0.001
富岡町生活による急性放射線影響：有	122 (26.0%)	514 (40.2%)	<0.001
富岡町生活による自分の健康への影響：有	237 (50.5%)	939 (73.4%)	<0.001
富岡町生活による子どもの健康への影響：有	309 (65.9%)	1,049 (82.0%)	<0.001
富岡町生活による子孫の健康への影響：有	283 (60.3%)	972 (75.9%)	<0.001
放射線・健康影響の相談希望：有	178 (38.0%)	280 (21.9%)	<0.001

表IX-2.（帰還企図に独立して影響を及ぼす要因）

質問項目	単位	オッズ比	95%信頼区間	p 値
放射線・健康相談の希望	有/無	2.7	2.10-3.48	<0.001
性別	男/女	1.6	1.24-1.96	<0.001
買い物施設への期待	有/無	1.5	1.26-1.67	<0.001
子どもとの同居	有/無	0.7	0.51-0.95	0.023
子孫への健康影響予測	有/無	0.6	0.45-0.79	<0.001
水道水摂取への不安	有/無	0.5	0.37-0.69	<0.001
年齢	60 歳以下/以上	0.8	0.65-1.11	0.241
定期通院	有/無	1.1	0.85-1.47	0.405

X. 考察

本研究では、帰還企図群では商業施設や教育機関の充実を望む住民が有意に高い割合を占めた。放射線災害に限らず、大災害からの復興において、インフラの復旧、社会サービスの回復、医療機関の充実といった種々の分野での取り組みが不可欠である (Committee on Post-Disaster Recovery of a Community's Public Health, Medical, and Social Services, 2015)。富岡町ではすでに新しい診療所や商業施設がオープンし、2018 年 4 月には小中学校も町内で再開する予定である。その一方、事故前に存在した高校は再開のめどが立っておらず、今後とのさらなる社会資源の復興が望まれる。

今回の調査では 60 歳以上の世代で帰還企図が高い傾向があった一方、女性や 18 歳以下の子供と同居している住民では帰還企図が低く、子供を持つ親の世代、特に母親において子供への健康影響を懸念する傾向があり、帰還企図の低さにつながっている可能性が示唆された。1986 年のチェルノブイリ原子力発電所事故後、ベラルーシ共和国、ロシア連邦、ウクライナにおいて事故当時小児だった世代において甲状腺がんが多発したことが知られている (UNSCEAR, 2008)。福島第一原子力発電所事故後、福島の多くの親、特に母親が子供健康影響、特に甲状腺がんのリスクについて不安を抱いたと考えられる。福島の住民の健康に対する不安に対応するために、福島県民健康調査が開始され、甲状腺検査では事故当時 18 歳未満だった県民約 36 万人を対象とした超音波検査が実施されている。2011 年 10 月～2014 年 3 月に行われた一回目の先行検査では、270,516 名が検査をうけ、うち 113 名が甲状腺がんまたは甲状腺がん疑いと診断された。さらに 2014 年 4 月～2016 年 3 月に行われた本格検査（一回目）では、300,476 名が検査を受け、うち 71 名が甲状腺がんまたは甲状腺がん疑いと診断された (Yamashita et al., 2018)。診断された甲状腺がんは、高性能の超音波検査を導入したことによるスクリーニング効果によるものと考えられるが (Nagataki and Takamura, 2014; Yamashita et al., 2018; Takamura et al., 2016c)、富岡町を含む多くの住民はいまだ多くの不安を抱えており、このことが町への帰還をためらうことにつながっていると考えられる。住民の不安を低減化するためにも、十分なリスクコミュニケーションの継続は今後も重要であると考えられる。すでに長崎大学では、富岡町復興推進拠点を設置し、住民の外部被ばく、内部被ばく線量の評価から個々の線量をもとにしたリスクコミュニケーションを行っており、車座集会等を通じて住民に寄り添いながらの復興支援を実施している。今後は、帰還を考慮している住民にその対象を拡大し、「戻りたい住民が戻ることが出来る」環境を、住民、自治体と連携しながら継続する予定である。今回の研究では富岡町の上水道を飲むことへの懸念も帰還企図に関連していることが明らかになった。2011 年の事故直後、東京都や福島県を含むいくつかの都県で暫定基準値を超えるヨウ素 131 が水道水中から検出された (Hamada and Ogino, 2012)。その一方でセシウム 134 やセシウム 137 といった放射性セシウムはこれまで水道水中からは検出されていない (高村, 2017)。これは放射性セシウムが容易に濾過されるという性質によるものであるが、住民によっては事故の初期に放射性物質が水道水中に検出されたという記憶が

いまだ鮮明に残っていると考えられ、そのことが水道水への懸念としてあらわれていると考えられる。放射性セシウムの特性も含めた丁寧な説明が今後必要であると考えられる。

2014 年、福島県は福島県民健康調査の枠内で県民の放射線被ばくに関連するリスク認知について調査を行い、31.4%の住民が事故当時子供だった世代に将来健康影響が起きると考えており、38.0%の住民が放射線被ばくによる次世代への影響が福島で起きると考えていることが明らかになった（第 25 回福島県民健康調査検討委員会資料、2016 年）。2017 年にわれわれは川内村において放射線リスク認知に関する調査を行い、46.9%の住民が事故当時子供だった世代に将来健康影響が起きると考えており、30.9%の住民が放射線被ばくによる次世代への影響が起きると考えていることを示した。その一方、富岡町では 77.6%の住民が事故当時子供だった世代に将来健康影響が起きると考えており、71.8%の住民が放射線被ばくによる次世代への影響が富岡町に住むことによって起きると考えていた。2014 年にもわれわれは川内村住民における放射線リスク認知の「二極化」が、つまり放射線被ばくによる健康影響について、十分に理解する住民とほとんど理解していない住民がはっきりと分かれる傾向が起こっており、そのことが社会における混乱の原因となっている可能性を示した（Orita et al., 2015）。また鈴木らは、福島の避難者において放射線リスクについての懸念が心理的ストレスに関連していることを示した（Suzuki et al., 2015）。最近、三浦らは福島における事故後の主観的放射線リスク認知とメンタルヘルスとの関係について横断的調査を行い、事故によって健康に影響を受けたと考える女性においてメンタルヘルスの低下が中長期的に起こっていることを示した（Miura et al., 2017）。富岡町においてもメンタルヘルスの把握と同時にその対策が重要であると考えられる。

本調査の限界としては、交絡因子のより詳細な検討が必要だった可能性や個々人の線量把握が出来なかったことなどがあげられる。今後放射線被ばくの地域の復興に資するためにも、さらなる精度の高い調査が望まれる。

XI. 結論

本研究でわれわれは、富岡町における帰還企図に関連する因子の同定を行い、社会インフラの復興への期待や性別、放射線リスク認知といった種々の要因が関連していることを示した。すでに事故から 7 年が経過しており、今後も科学者は住民や自治体と真摯に連携し、地域の復興に貢献する必要があると考えられる。

XII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

（主任研究者・分担研究者だけでなく、若手研究者、研究協力者、研究参加者を含め、本研究課題に係る研究成果をすべて記載すること。本研究課題についての本年度の実績のみを記入すること。なお、研究発表等の内容に本事業以外の研究成果が含まれていても差し支えない。論文は、環境省の委託研究として実施したことが明記されている研究に限る。記入形式は別紙参照のこと。）

J. 論文：査読あり

1) 特記なし

K. 論文：査読なし

1) 特記なし

L. 国内学会発表

1) 原子力災害避難指示解除地域住民の帰還に影響を及ぼす要因の検討（第 88 回 日本衛生学会学術集会、平成 30 年 3 月 24 日、東京都大田区）

2) 特記なし

M. 国際学会発表

1) 特記なし

N. 著書

1) 特記なし

O. 講演

1) 特記なし

P. 主催した研究集会

1) 特記なし

Q. 特許出願・取得

1) 特記なし

R. その他

1) 特記なし

XIII. 次年度以降の計画

今年度実践してきた個人線量・環境放射能評価を通じた放射線健康リスク評価、住民の放射線と健康に関するリスク認知やメンタルヘルスの評価の継続的な実施、及び放射線に関する戸別訪問や懇話会を通じたリスクコミュニケーションの充実に加え、食品、上水道中等の放射性物質測定を通じた内部被ばく線量の評価や来年度再開される義務教育課程の児童・生徒や保護者を対象としたリスクコミュニケーションを検討する予定である。

XIV. 参考文献

Agenda of 25th reviewing board meeting of Fukushima Health Management Survey (in Japanese). 2016. Available at

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/kenkocyosa-kentoiinkai-25.html>（2018 年 3 月 4 日 閲覧）

- Committee on Post-Disaster Recovery of a Community's Public Health, Medical, and Social Services; Board on Health Sciences Policy; Institute of Medicine. 2015.** Healthy, Resilient, and Sustainable Communities After Disasters: Strategies, Opportunities, and Planning for Recovery (The National Academy Press, Washington, D.C.)
- Hamada N, Ogino H. 2012.** Food safety regulations: what we learned from the Fukushima nuclear accident. *Journal of Environmental Radioactivity* 111:83-99. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2011.08.008.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). 2015.** The Fukushima Daiichi Accident. Available at <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10962/The-Fukushima-Daiichi-Accident> (2018 年 3 月 25 日閲覧)
- Koizumi A, Harada KH, Niisoe T, Adachi A, Fujii Y, Hitomi T, Kobayashi H, Wada Y, Watanabe T, Ishikawa H. 2012.** Preliminary assessment of ecological exposure of adult residents in Fukushima Prefecture to radioactive cesium through ingestion and inhalation. *Environmental Health and Preventive Medicine* 17:292-298. DOI: 10.1007/s12199-011-0251-9.
- Miura I, Nagai M, Maeda M, Harigane M, Fujii S, Oe M, Yabe H, Suzuki Y, Takahashi H, Ohira T, Yasumura S, Abe M. 2017.** Perception of Radiation Risk as a Predictor of Mid-Term Mental Health after a Nuclear Disaster: The Fukushima Health Management Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14: pii: E1067. DOI: 10.3390/ijerph14091067.
- Nagataki S, Takamura N, Kamiya K, Akashi M. 2013.** Measurements of individual radiation doses in residents living around the Fukushima Nuclear Power Plant. *Radiation Research* 180:439-447. DOI: 10.1667/RR13351.1.
- Nagataki S, Takamura N. 2014.** A review of the Fukushima nuclear reactor accident: radiation effects on the thyroid and strategies for prevention. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity* 21:384-393. DOI: 10.1097/MED.0000000000000098.
- Nagataki S and Takamura N. 2016.** Radioactive doses - predicted and actual - and likely health effects. *Clinical oncology (Royal College of Radiologists (Great Britain))* 28:245-254. DOI: 10.1016/j.clon.2015.12.028.
- Nuclear Emergency Response Headquarters of Japanese Government. 2011a.** Report of Japanese Government to the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety: The accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations. Available at https://japan.kantei.go.jp/kan/topics/201106/iaea_houkokusho_e.html (2018 年 3 月 25 日閲覧)
- Nuclear Emergency Response Headquarters of Japanese Government. 2011b.** Additional report of the Japanese Government to the IAEA - The accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations (Second Report). Available at <https://www.iaea.org/sites/default/files/japanreport120911.pdf#search=%27Additional+report+of+>

[the+Japanese+Government+to+the+IAEA++The+accident+at+TEPCO%27s+Fukushima+Nuclear+Power+Stations+%28Second+Report%29%27](#) (2018 年 3 月 25 日閲覧)

Orita M, Hayashida N, Urata H, Shinkawa T, Endo Y, Takamura N. 2013. Determinants of the return to hometowns after the accident at Fukushima Dai-ichi nuclear power plant: a case study for the village of Kawauchi. *Radiation Protection Dosimetry* 156:383-385. DOI: 10.1093/rpd/nct082.

Orita M, Hayashida N, Nakayama Y, Shinkawa T, Urata H, Fukushima Y, Endo Y, Yamashita S, Takamura N. 2015. Bipolarization of Risk Perception about the Health Effects of Radiation in Residents after the Accident at Fukushima Nuclear Power Plant. *PLoS One* 10: e0129227. DOI: 10.1371/journal.pone.0129227.

Suzuki Y, Yabe H, Yasumura S, Ohira T, Niwa S, Ohtsuru A, Mashiko H, Maeda M, Abe M. 2015. Mental Health Group of the Fukushima health management survey. Psychological distress and the perception of radiation risks: the Fukushima health management survey. *Bulletin of the World Health Organization* 93:598-605. DOI: 10.3390/ijerph14091067.

Takamura N, Orita M, Yamashita S, Chhem R. 2016a. After Fukushima: Collaboration model. *Science* 352:666. 10.1126/science.352.6286.666-a.

Takamura N. 2016b. Radiation Q&A. Nagasaki University 2016. Available at http://www-sdc.med.nagasaki-u.ac.jp/abdi/publicity/radiation-qa_e.html (2018 年 3 月 25 日閲覧)

Takamura N, Orita M, Saenko V, Yamashita S, Nagataki S, Demidchik Y. 2016c. Radiation and risk of thyroid cancer: Fukushima and Chernobyl. *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 4:647. DOI: 10.1016/S2213-8587(16)30112-7.

UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). 2011. UNSCEAR 2008 report volume II. Report to the general assembly with scientific annexes: sources and effects of ionizing radiation. Available at http://www.unscear.org/docs/reports/2008/11-80076_Report_2008_Annex_D.pdf (2018 年 3 月 25 日閲覧)

Yamashita S, Suzuki S, Suzuki S, Shimura H, Saenko V. 2018. Lessons from Fukushima: Latest findings of thyroid cancer after the Fukushima Nuclear Power Plant Accident. *Thyroid* 28:11-22. DOI: 10.1089/thy.2017.0283.

高村昇 (2017 年) : 放射線・放射性物質 Q&A 第 4 巻、福島民報社

http://www-sdc.med.nagasaki-u.ac.jp/abdi/publicity/radiation-radioactivity_qa4.html (2018 年 7 月 8 日閲覧)

Establishment of scientific evidence for the risk communication with residents of Tomioka town

Noboru Takamura

Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University

Abstract

On April 1, the evacuation areas in Tomioka town were partially lifted. For the safety life of the residents who returned back to the town, evaluation of their radiation exposure doses is very important. We conducted the measurement of personal doses of the residents and revealed that annual average was 1.5 mSv. Also, we calculated the external doses from the concentrations of radiocesium in soils, and estimated that the external doses were also limited. Our study revealed that external doses of residents were relatively limited in Tomioka town.

In addition, to identify the factors associated with the intention to return (ITR) in residents of Tomioka town, we asked to the residents who were 20 years of age or older and who, prior to the accident, lived in the zones of Tomioka in which residents were permitted to return, and included 1,749 residents for analysis. We asked about relevant factors, including their demographic factors and the risk perception about the health effects of radiation exposure. 469 of 1,749 residents (26.8%) had the ITR. Logistic regression analysis revealed that being male, living with children under 18 years old, the anticipation of improving shopping in the town, reluctance to drink tap water, anxiety for the genetic effects of radiation exposure and requests for individual consultation with experts of health effects of radiation were independently associated with the ITR to Tomioka town. To mitigate the anxiety of residents who have the ITR to their hometown, careful risk communication about radiation's effects on their health is important.

Keywords

Tomioka town, exposure doses, intention to return, risk communication

3-3 飯舘村等の高線量地域でのストレス・不安軽減を志向したリスクコミュニ

ケーションの検討と実施

主任研究者：中川 恵一（東京大学医学部附属病院 准教授）

研究要旨

東日本大震災に伴う福島第一原発事故から7年以上が経過し、徐々に避難指示区域の指定が解除されつつある。避難指示区域が解除される際に、住民の中での健康不安や、放射線を含めた様々なリスクの多元性を考慮する必要がある。特に放射線のリスクに関しては、実測値に基づいたリスクコミュニケーションが求められている。こういった背景を踏まえ、原発事故後の帰村段階における、飯舘村民等の健康状態把握、線量マップ作製を行い、ストレス軽減・健康不安の解消に向けた支援を行った。本年度においては、1. ストレスチェック、健康診断、リスクコミュニケーション（以下、リスコミ）の実施、2. D シャトル、Dose e nano とスマートフォン GPS を用いた、生活圏内における被ばく線量マップの作成 2 つの視点から行った。結果としては、1. では、震災前後で糖尿病の指標である HbA1c の悪化は見られなかった反面、ストレスチェックの数値は一部の事業所では悪化しているので介入の必要性が見いだされた。また、健康状態が重度に悪化している住民や、不安感が高い住民を対象に、個人毎に健康相談や、放射線・健康知識に関するサイエンスカフェ、音楽を利用した独自の運動教室を利用した実用的なリスコミ・介入を積極的に行った。2. では、個人線量と行動様式を重ね合わせて線量マップを作製し、これらを住民と共有することで被ばく状況の把握を住民自身で行うことを目指した。この 1. 2. を踏まえて、正しい健康知識を活かし、かつ自発的に身体を動かすことと、自身の被ばく線量様式を把握することと併せて住民のセルフケア意識を推進した。最終的には、本研究で得られた成果やコンテンツを、国内はもちろんのこと、国外にまで広く公開し、飯舘村以外の他の高線量地域に応用できる資料、人類全体の共有知とすることを目指す。

キーワード

リスクコミュニケーション、放射線、ヘルスケア、線量マップ

研究協力者

山花令子（東京大学医学部 特任助教）、鷹野千風優（東京警察病院 看護師）、大澤一記（日本橋人形町法律事務所 弁護士）、川副由美子（AGIH 秋本病院 社会福祉士）、作美明（NTT 東日本関東病院 医学物理士）、安村誠司（福島県立医科大学医学部 教授）、大類真嗣（福島県立医科大学医学部 講師）、坪倉正治（相馬中央病院 勤務医）、高橋隆也（聖路加国際病院 臨床検査技師）

研究参加者

金井良晃（東京大学医学部附属病院 副部長）、坂田尚子（東京大学医学部附属病院 臨床心理士）、宮川隆（東京大学医学部附属病院 特任助教；本予算雇用研究者 A）、豊田恵美（東京大学医学部附属病院 学術支援職員；本予算雇用研究者 B）、青木正平（東京大学医学部附属病院 技術補佐員）、向井智哉（東京大学医学部附属病院 事務補佐員）、玉利祐樹（静岡県立大学 講師）太田岳史（東京大学医学部附属病院 事務補佐員；若手加速予算雇用研究者）

I. 研究目的

飯舘村（特に菊池製作所）を対象に、自治体・多職種（医師、保健師、薬剤師、社会福祉士、ケアマネージャー、臨床心理士等）と連携し、リスクコミュニケーション（以下、リスコミ）と健康不安の低減を行う。原発事故から 7 年経過し、身体・心的疲労、避難生活での不活発さによる心身機能の低下といった健康課題がある。一部の自治体では避難指示が解除されたが、帰村を考える際には、放射線等のリスクを総合的に考慮する必要がある。飯舘村もすでに帰村が開始されているが、現状、帰還困難区域は手付かずである。帰村可能となることで、再びまたはこれまで以上に健康不安への注意が高まる可能性がある。住民の不安低減と、健康対策は急務である。特に放射線に関しては、実測値によるリスコミが求められるため、線量測定と被ばく線量マップの作成も行う。これにより期待される成果としては、避難中および帰村後の住民の生活様式と健康状態と被ばく線量を経時的に把握し、リスコミを通じ、放射線等の生活に関するリスクの尺度を、住民が持つことができるようになると考えられる。それにより、住民の放射線に対する理解の仕方が、受動的なものから能動的なものへの変化することが期待される。また、個人毎に適切な介入も可能であり、不安解消と健康状態の改善に大きく貢献する。さらに、本研究の知見は、近隣地域の住民に対する対応の資料として期待でき、今後起こりうる原発事故の際にも有用な財産となる。

II. 研究方法

これまでの密接な関係性を活かし、福島県立医科大学、飯舘村役場や震災当時から継続的に操業を続けている菊池製作所と連携して行った。本年度は研究計画初年度であり、次年度・最終年度での円滑な研究遂行に向けて、具体的に以下の 2 つの視点から研究計画を遂行した。

1. ストレスチェック、健康診断、リスコミの実施

① ストレスチェックと健康診断との関連調査

現在、全企業に対して従業員のストレスチェックが義務付けされている。菊池製作所に

におけるストレスチェックを主任研究者・中川らが行い、従業員が抱える不安全感に応えた。従業員には得られた情報は社外に出ないことを伝え、ストレスチェックの枠組みで帰村や放射線に関する不安といった生の声を記録した。震災前後の健康診断データとストレスチェックの結果を紐づけし、健康状態の推移を把握および健康増進へとつなげることを目指した。なお、面談時には精神科医である大類と、がん医療が専門で産業医の資格も持つ中川が密に連携した。それらのデータ解析には、これまで福島において健康調査を行ってきた専門家である坪倉にも参加してもらうことでより実用的なデータとすることを心がけることに加えて、疫学の専門家である安村にも参加してもらうことで後世までに残すことができる貴重な疫学データとしての確立も目指した。

② 多職種メンバーによる多様なリスク活動の展開

飯舘村役場とも密に連携し、村内の居住制限区域（長泥地区）に住む方への定期的訪問を実施し、不安軽減や健康状態把握を行った。また、様々な健康指標を評価するため、医師、保健師、看護師、薬剤師、栄養士といった医療系専門家によって構成されている多職種班メンバー（金井、山花ら）を巻き込んだチーム医療を展開した。放射線や健康について知識を正しく持ってもらうべく、必要に応じ、リスク班メンバー（宮川、太田ら）を中心に、前述した多職種班メンバーとのコラボレーションによって住民向けのサイエンスカフェを行うことに加えて、多角的な角度からリスクを遂行し、その都度評価を行いながら最適化をはかった。以上から、自身の健康状態の現状と対策を自身で考えられるようなセルフケアの一助となる活動を目指した。

2. D シャトル、Dose e nano とスマートフォン GPS を用いた、生活圏内における個人被ばく線量マップの作成

より詳細な行動記録を取得するべく、D シャトルの時間分解能を上げた線量測定を行った。2 分間隔での線量把握が可能になった D シャトル（D シャトルには自動ドアや携帯の電波による偽信号が入るため、酷い際には DOSEe nano のデータを照合確認し偽信号を棄却）を用いて、高線量地域を巡回している見守り隊等の地域住民にも参加してもらい、個人線量を測定した。同時に GPS で行動記録を取り、線量マップを作成した。マップ作りを通じ、住民自らが主体的に、村内の生活における被ばく線量の把握および低減を目指した。この活動から、不安軽減と、そして自身を健康に保つのは自身の活動であるというセルフケアの意識を持ってもらえるようにすることに加えて、帰還を選択し、実際に帰還したが、やはり別のところへ移りたいといった場合の意思決定のツールとしても活用することを目指した。これらは主にリスク班メンバーを中心として行い、行動記録取得後のデータ解析などには多職種班メンバーや福島医大にも協力を仰いだ。

（倫理面への配慮）

本研究における調査の実施は、東京大学医学部附属病院の倫理審査委員会の承認を得た

上で行う。調査協力者には研究の目的・方法・運用について過不足なく説明を行う。得られた情報は、プライバシーをはじめとする個人の権利利益を侵害しないよう個人情報保護法に準拠して厳格に取り扱う。研究に当たっては、上記事項を具体的に記載した説明書と、それを理解したうえで研究に協力する旨の同意書を用意し、本人の意思を確認した上で署名を得る。署名を得た場合でも、本人の意思が変わった場合、いつでも変更できる旨を説明し、そのように運用する。研究データの発表に際しては、個人情報保護法に準拠し、あくまで統計的なデータとして処理し、個人の同定が可能となる情報は一切公表しない。

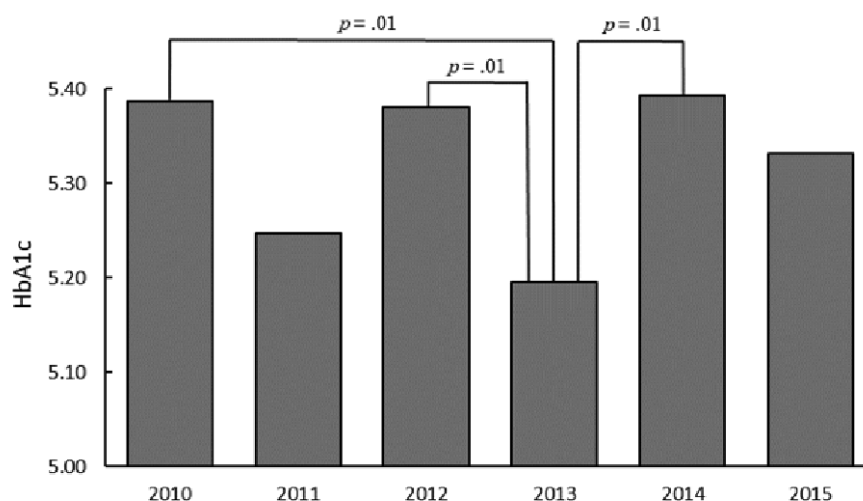
III. 研究結果

1. ストレスチェック、健康診断、リスコミの実施

① ストレスチェックと健康診断との関連調査

ストレスチェックについては、菊池製作所福島工場に勤める従業員を対象として行われた調査を分析した。具体的には、厚生労働省の「仕事のストレス判定図」を用いて従業員 208 名のストレス状況を検討した。その結果、福島工場を構成する 10 の職場のうち、総合健康リスクは 8 つの職場で前年度と比べて悪化しており、1 つでは良化していることが見出された。もう 1 つの職場は前年度には存在しなかった。

健康診断については、同工場の従業員から得られた 2010 年度から 2016 年度の健康診断データを分析した。具体的には、ヘモグロビン A1c の値が 2010 年度から 2010 年度にかけてどのように変化したのかを、性別および年齢を統制した共分散分析を用いて統計的に分析した。その結果、2010 年と 2016 年度を比較した場合、値の増加は見られず、むしろ震災後の 2013 年には震災前の 2010 年度と比較して値が低下していることが見いだされた(図 III-1)。



図III-1. Hb1Ac の共分散分析の結果

② 多職種メンバーによる多様なリスコミ活動の展開

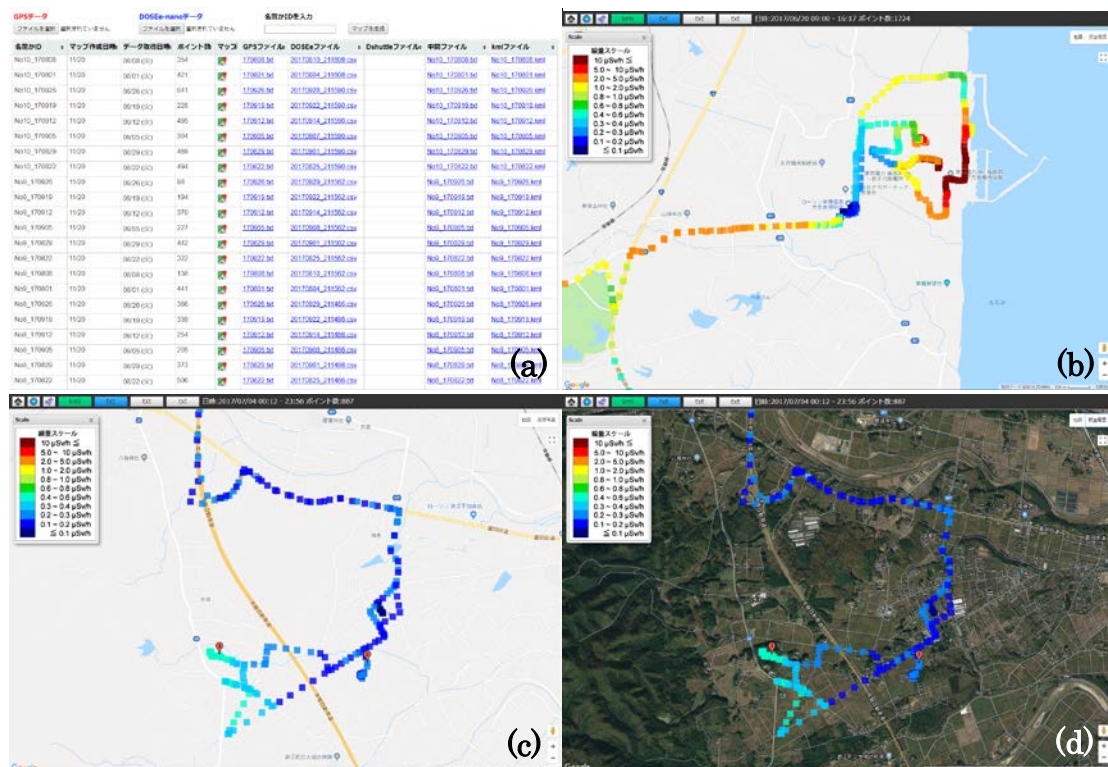
福島においては運動不足から肥満などになる傾向にあることが報告されており、飯舘村でも例外ではなく運動不足の傾向は見られる。本年度は音楽や楽器を使うことで能動的に体を動かしたり、声を出したりする独特の運動教室開催に力を入れつつ、漢方薬教室などと組み合わせることで多くの方々のセルフケア意識の推進を図った（図Ⅲ-2）。



図Ⅲ-2. 音楽と楽器を使った運動教室

2. D シャトル、Dose e nano とスマートフォン GPS を用いた、生活圏内における個人被ばく線量マップの作成

線量計と GPS を用いた被ばく線量マップの作成、及び線量測定者が容易にデータから線量マップを作成できるシステムを構築した。線量計には D シャトルと DOSE e nano。D シャトルは東北大震災の後に開発された携帯型放射線測定器であり 2 分間隔で線量を測定できる。DOSE e nano は 1 分間隔で読み取ることが出来るが携行性は D シャトルに及ばない。どちらも PC で内部メモリに蓄積されたデータを読み取る。これに GPS 機能を持った携帯型ロガーを持ち合わせれば地図上での線量情報を作成可能になる。線量データと GPS データの取得時間での紐付けと線量マップ生成を行えるプログラム処理を作成し、これを Web 上でも使用可能なように展開した（図Ⅲ-3）。現在関係者、協力者はアクセス可能になっている。線量データの収集には福島飯舘村にある菊池製作所福島支店の社員に協力してもらい、社外での活動を行う際に線量計と GPS ロガーを携行してもらった。Web サイトを通して社員が個々にデータをアップロードしてもらっている。社員は生成された線量マップを Web 上で閲覧することができ、去年度(2017 年 7 月から 12 月時点)までで 40 万地点のデータが蓄積されている。



図III-3 作成した線量マップ自動作成サイト。(a)線量データアップロード画面(b)福島第一原発見学時の線量マップ(c)菊池製作所フィールドワーク時の線量マップ(d) 線量マップの航空写真版

IV. 考察

ストレスチェックに関して、分析の結果は同社の人事部部長にフィードバックされた。次年度は、ストレス状態の緩和を志向して、一部悪化していた事業場への介入が必要であると考えられる。悪化の原因としては、工場の管理職の方へのヒアリングより、上司および同僚との人間関係が原因となっている可能性が考えられる。具体的な介入としては、特にストレス状態が悪い職場の従業員は、研究チームが行っているリスクコミュニケーションへの参加率が低いため、管理職の方々と相談の上、参加率を高めていくことを考えている。また健康診断データ解析の結果から、2010年と2016年度を比較した場合、値の増加は見られず、むしろ震災直後には2010年度比較して値が低下していることが見いだされた。このような結果が得られた理由としては、同工場の従業員は、他の被災者の多くと比べ、震災後にもライフスタイルを極力維持していたことが考察される。これらのことから、震災前のライフスタイルを極力維持することが、健康の維持につながる可能性が示唆された。リスクミに関しては、本年度の結果を踏まえて、次年度も、ストレス軽減や健康状態改善を志向したより多角的視点からのリスクミ推進の必要があると考えられる。

V. 結論

菊池製作所福島工場におけるヘモグロビン A1c の数値は悪化していないが、ストレスチェックの値は一部の事業所では悪化が見られ、改善のための介入が必要である。また、個人線量マップ作成のツールも開発できた。これらの知見から、今後も飯舘村には定期的に通い、個人線量マップを活用しつつ、自治体と連携しながらセルフケア意識向上のためのリスクミを推進する必要がある。

VI. 次年度以降の計画

次年度以降、健康診断データとストレスチェックデータ解析を継続し、本年度、次年度ともに、悪化が見られたところには医療系メンバーで連携して介入する予定である。線量マップに関しては、今年度で得られた知見を活かし、さらに多くのデータを取得し、公開ツールとして使えることを目指す。例えば、すでに帰村した住民から希望者を募り 1 日から 1 週間程度線量計と GPS を携行してもらうことも予定している。加えて、まだ帰村していない福島県外の住民は該当 Web サイトにアクセスし帰村の検討における判断材料にしてもらおうと考えている。また、多職種メンバー間での連携をより密にし、健康状態悪化阻止およびセルフケア意識の向上を目指してリスクミ活動を推進する。次年度は最終年度への飯舘村以外への活動展開への橋渡しとなるような活動になるように心がける。加えて、これまで行ってきた活動の中でまとめた飯舘村の線量評価に関する学术论文が国連科学委員会の福島 2017 白書という国際的報告書の中で重要な論文として引用された。今後もこのように国際的に価値のある発信ができるように努める（参考文献Ⅷ-1）。

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

A. 論文：査読あり

1) 無

B. 論文：査読なし

1) 無

C. 学内学会発表

1) 無

D. 国際学会発表

1) 無

E. 著書

1) 「福島はあなた自身 災害と復興を見つめて」 一ノ瀬正樹、早野龍五、中川恵一 福島民報社 2018 年 2 月

F. 講演

1) 「放射線と暮らし」市民公開講座 中川恵一 2017 年 10 月 31 日 香川県高

松市

2) 「放射線と暮らし」市民公開講座 中川恵一 2017 年 11 月 1 日 青森県青森市

G. 主催した研究集会

1) 無

H. 特許出願・取得

1) 無

I. その他

1) 「長期避難がもたらす健康被害」 中川恵一 2018 年 3 月 14 日 日本経済新聞コラム

2) 「本当に怖いのは生活習慣？今こそ知りたい『放射線』」 中川恵一 青森県エネルギー総合対策局 原子力立地対策課 市民向けパンフレット

VIII. 参考文献

1) 「Developments since the 2013 UNSCEAR Report on the levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident following the great east-Japan earthquake and tsunami」 UNSCEAR 2017 White Paper

The implementation and consideration on risk communication aimed at the anxiety / stress reduction in the high-dose region such as Iitate village.

Keiichi Nakagawa

The University of Tokyo Hospital, Department of Radiology

Abstract

[Background and Purpose] After Fukushima nuclear disaster, more than 7 years have already gone by. Currently, the designation of exclusion zone has been lifted in some autonomous communities. Hence, in light of the return of displaced persons to their village, risk multiplicity needs to be considered. Among risk of many factors, it is necessary for risk of radiation exposure to be considered on the basis of actual measured values. In this research, I have examined how to perform the risk communication based on risk multiplicity to contribute to displaced people's figuring out if they return or not. To this end, I have studied how risk communication based on consideration of risk multiplicity should be conducted from the following two viewpoints: (1) Analyzing results of a health checkup and a stress check test and implementing risk communication; (2) Making exposure dose maps using D-shuttles, Dose e nanos and GPS systems.

[Methods and Results] In (1), I analyzed the medical checkup results and stress check test results. As a result, While HbA1c (an index of diabetes) has stayed unchanged around the time of the Great East Japan Earthquake, people in some business places tend to feel tension rising. And then, I implemented risk communication by reference to these knowledges utilizing various kinds of specialists for decreasing stress.

In (2), while I analyzed the radiation dose data of D-shuttles and Dose e nanos, I collected the GPS data. This study resulted in completing some exposure dose maps. It is hoped that the knowledge eventually is applicable to the high-dose region other than Iitate village.

Keywords: risk communication, radiation, health care, exposure dose map

3-4 放射線と放射線防護措置による健康不安対策のための研究-住民の ためのリスクコミュニケーションを踏まえた包括的な安定ヨウ素剤内服の 新しい基本的な考え方について-

渡邊 直行

(前橋市保健所/群馬県衛生環境研究所研究企画係/群馬県健康福祉部健康福祉課)

研究要旨

国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency、IAEA) は、原子力災害時の緊急時対応体系について、放射線防護の原則を順守し組織反応と確率の影響を予防や低減するために包括的な考え方を示し、一般的基準 (Generic Criteria、GC) を設定し、またその実効性を確保するため、実用上の介入レベル (Operational Intervention Level、OIL) について提言している。運転中もしくは停止直後の原子力発電所等では、事故が生じた場合、放射性ヨウ素を含む核分裂生成物が環境中へ放出されることがある。放射性ヨウ素が呼吸や飲食物を通じて人体に取り込まれると、甲状腺に集積し、放射線被ばくにより数年～数十年後に甲状腺がんを発生させる可能性がある。しかし、安定ヨウ素剤を適切な時期に服用することで甲状腺内部被ばくを低減できる。この予防措置としての安定ヨウ素剤服用には、OIL の設定が重要となる。放射線被ばくが原因と考えられる甲状腺がん発症のリスクは、被ばく者の性別および年齢要因が大きく関係する。これまでのように住民すべてを対象として一括した OIL を設定するのか、それとも発がんに係る要因を考慮したグループを対象として OIL を設定する方が良いのかは、今日まで必ずしも十分に検討されていない。本研究では、対象者の性別および年齢階層別の甲状腺がん発症リスクを考慮し、リスク・ベネフィットバランス解析から示される OIL、それに基づく地域における介入シミュレーションから、地域特性を考慮する People-Centred Stable Iodine Prophylaxis (住民中心の安定ヨウ素剤予防服用) の基本的な考え方を提言する。

キーワード

原子力災害、放射性ヨウ素、甲状腺がん、安定ヨウ素剤、実用上の介入レベル

研究協力者

石岡 典子 (国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構・量子ビーム科学研究部門 高崎量子応用研究所 放射線生物応用研究部プロジェクト「RI 医療応用」上席研究員)

I. 研究目的

運転中や停止直後の原子力発電所等では事故が生じた場合、放射性ヨウ素を含む核分裂生成物等を環境中へ放出することがある。核分裂生成物のうち放射性ヨウ素が、呼吸や飲食品を通じて人体に取り込まれると、甲状腺に集積し、放射線被ばくの影響により数年～数十年後に甲状腺がん等を発生させる可能性がある。このうち急性期の甲状腺内部被ばくは、安定ヨウ素剤を事前に服用することにより低減することができる^{1,2)}。このため安定ヨウ素剤予防服用のための実用上の介入レベル（Operational Intervention Level、OIL）³⁾の設定が重要である。放射線の被ばくが原因と考えられる甲状腺がん発症のリスクについては、被ばく者の性別および年齢要因が大きく影響すると考えられる⁴⁾。本研究では、対象者の性別および年齢階層別の甲状腺がん発症リスクを考慮し、リスク・ベネフィットバランス解析から示される OIL、それに基づく地域における介入シミュレーションから、地域特性を考慮する People-Centred Stable Iodine Prophylaxis（住民中心の安定ヨウ素剤予防服用）の基本的な考え方を提言することを目的とする。

II. 研究方法

平成 29 年度において、（１）利用できる科学的データ⁵⁾から放射線による被ばく者の甲状腺がん発症リスク（Risk of Thyroid Cancer）とその生涯リスク（Lifetime Risk of Thyroid Cancer）を推測する、（２）安定ヨウ素剤予防服用に係る正味のベネフィットが得られると考えられる介入基準となる甲状腺内部被ばく線量（OILs）をリスク・ベネフィットバランス解析から算出する、（３）地域の人口構成を用いた安定ヨウ素剤予防服用の介入シミュレーションを実施し、甲状腺がん発症数、安定ヨウ素剤による副作用発生数を予測し、地域における安定ヨウ素剤予防服用について考察する。

1 甲状腺がん発症リスクについて

低線エネルギー付与（Linear Energy Transfer、LET）電離放射線が原因と考えられる甲状腺がんについて被ばく者の性別および年齢階層に基づいて、甲状腺がん発症リスクとその生涯リスクを求める。

男女別、年齢階層別（５歳未満、５歳～９歳、１０歳～１４歳、１５歳～１９歳、２０歳～２９歳、３０歳～３９歳、４０歳～４９歳、５０歳～５９歳、６０歳～６９歳、７０歳～７９歳、８０歳以上）に以下の解析を行う。

- ① 低 LET 放射線被ばくによる Excess Thyroid Cancer Incidence（甲状腺がん過剰発症率）
{Excess Risk（過剰リスク）、ER} を以下のモデルより求める。

Excess Relative Risk（過剰相対リスク ERR）Model Modified by Categorical Function of TSE（Time-Since-Exposure） $= R \times 11.7 \times D \times A_e \times T_c$

R : 性別および年齢別甲状腺がん背景発症率

11.7: ERR Gy⁻¹ (Gy あたりの過剰相対リスク)

D : 甲状腺被ばく線量 (Gy)

A_E: 被ばく時の年齢を考慮した係数

T_C: 被ばく後の時間を考慮した係数

2 甲状腺がん発症生涯リスクについて

①より生命表⁶⁾を用いて甲状腺被ばく線量 (Gy) あたりの甲状腺がん発症の生涯リスク (1,000 人当たりの発症数) を性別および年齢階層別に求める。

3 安定ヨウ素剤内服による介入を判断する甲状腺被ばく線量について

上記 2 で求めた甲状腺がん発症の生涯リスクを用いて、以下の式のリスク・ベネフィットバランス解析⁷⁾より安定ヨウ素剤予防服用に係る正味のベネフィットが得られると考えられる急性甲状腺内部被ばく線量を求める。この時、甲状腺被ばく線量(Gy)あたりの甲状腺がん発症の生涯リスク (1,000 人当たりの発症数) を甲状腺内部被ばく線量あたりの甲状腺がん発症の生涯リスク、そして 1Gy 未満の線量域でも被ばく線量と生涯リスクとの間に正の線形比例性があると仮定する。また、安定ヨウ素剤を服用したことによる副作用の種類や頻度について、チェルノブイリ原発事故関連報告⁸⁾や造影剤副作用に係る報告⁹⁾から 3 つのカテゴリーに分類した死亡・重篤・軽度に係る発生数を用いる (Data not shown)。

$$B = (Y_0 \times D) - \{(Y \times D) + R\}$$

B: 安定ヨウ素剤予防服用に係る正味のベネフィット

Y₀: 安定ヨウ素剤を服用したときの甲状腺がん発症の除去できる生涯リスク/mGy

D: 甲状腺被ばく線量 (mGy)

Y: 安定ヨウ素剤を服用したときの甲状腺がん発症の残存する生涯リスク/mGy

R: 安定ヨウ素剤を服用したときの副作用発生頻度

4 安定ヨウ素剤予防服用の介入シミュレーションについて

上記の 3 の結果に基づいて、地域の人口構成を用いて安定ヨウ素剤予防服用の介入シミュレーションを行う。甲状腺がん発症予測数、安定ヨウ素剤服用による副作用発生予測数を求め、地域で考慮が必要な因子を明確化する。

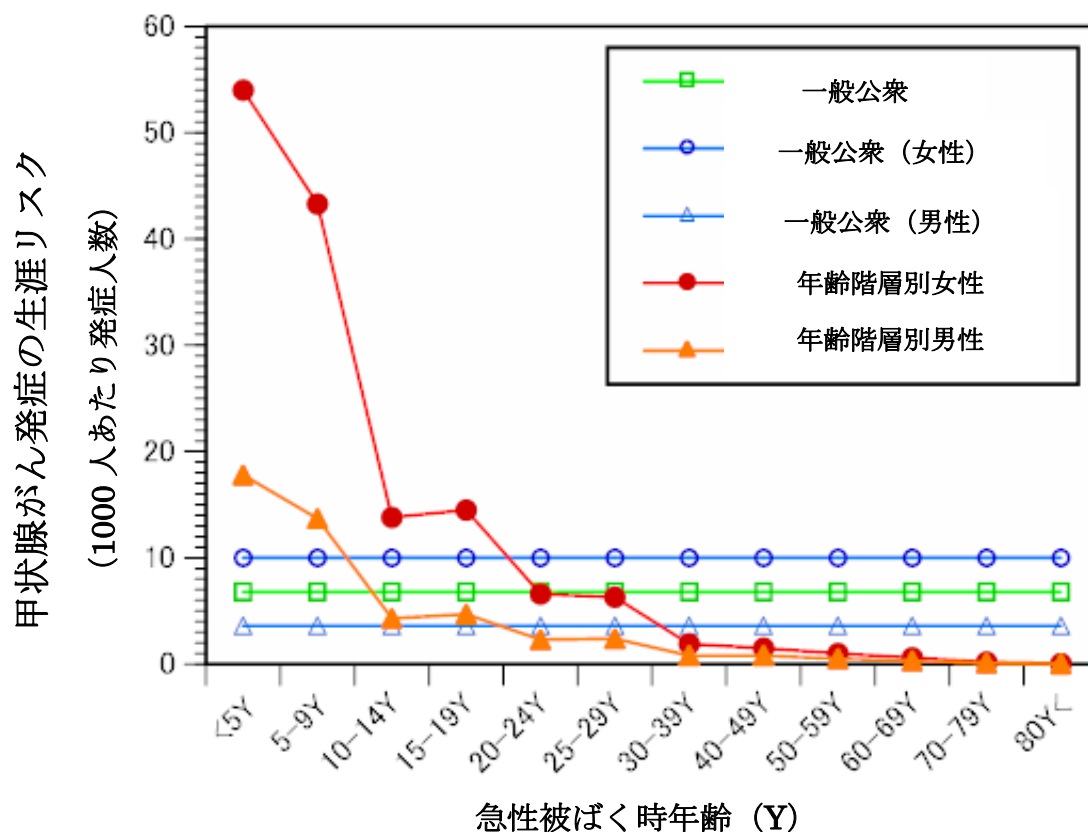
(倫理面への配慮)

本研究は、動物や人体を対象としないため人権保護などへの対応は該当しない。

III. 研究結果

1 甲状腺がん発症生涯リスクについて

甲状腺被ばくによる甲状腺がん発症の生涯リスクを図Ⅲ-1に示す。女性は男性に比べ、全年齢において生涯リスクは1.9～3.2倍程高い。また、5歳未満で男女とも生涯リスクが最大で、それぞれ54/1000、18/1000である。



図Ⅲ-1 甲状腺被ばくによる性別および年齢階層別甲状腺がん発症の生涯リスク

2 安定ヨウ素剤服用による介入を判断する基準となる急性甲状腺内部被ばく線量について

リスク・ベネフィットバランスに係る式を整理し、「 $(Y_0 - Y) \times D$ 」の項に着目すると、この「 $(Y_0 - Y)$ 」を介入する時の効果と考えることができる。安定ヨウ素剤予防服用の効果、100% (0%の残存リスクがある)、90% (10%の残存リスクがある)、25% (75%の残存リスクがある)、4% (96%の残存リスクがある) とした4つのカテゴリーに分類する。また副作用について3つのカテゴリー (死亡・重篤・軽度) に既に分類しているので、考慮すべき効果と副作用の組み合わせは12通りとなる。効果の程度 (100%) を固定した場合、介入すべき甲状腺内部被ばく線量 (OILs) は、表Ⅲ-1～Ⅲ-3 にみられるように副作用の程度が重くなるにつれて小さくなる。一方、副作用の程度を固定した場合、高い効果を期待するほど介入すべき OILs は小さくなる (Data not shown)。

表Ⅲ-1 リスク・ベネフィットバランスによる OILs (mGy) (Y₀-Y: 100 %, R: 死亡)

	一般公衆	性別一般公衆		年齢階層別	
		女性	男性	女性	男性
<5 歳	0.4	0.3	0.7	0.05	0.1
5-9 歳	0.4	0.3	0.7	0.06	0.2
10-14 歳	0.4	0.3	0.7	0.2	0.6
15-19 歳	0.4	0.3	0.7	0.2	0.5
20-24 歳	0.4	0.3	0.7	0.4	1.1
25-29 歳	0.4	0.3	0.7	0.4	1.0
30-39 歳	0.4	0.3	0.7	1.3	3.1
40-49 歳	0.4	0.3	0.7	1.7	3.1
50-59 歳	0.4	0.3	0.7	2.5	5.0
60-69 歳	0.4	0.3	0.7	4.2	8.3
70-79 歳	0.4	0.3	0.7	12.5	25.0
80 歳<	0.4	0.3	0.7	41.7	83.3

表Ⅲ-2 リスク・ベネフィットバランスによる OILs (mGy) (Y₀-Y: 100 %, R: 重篤)

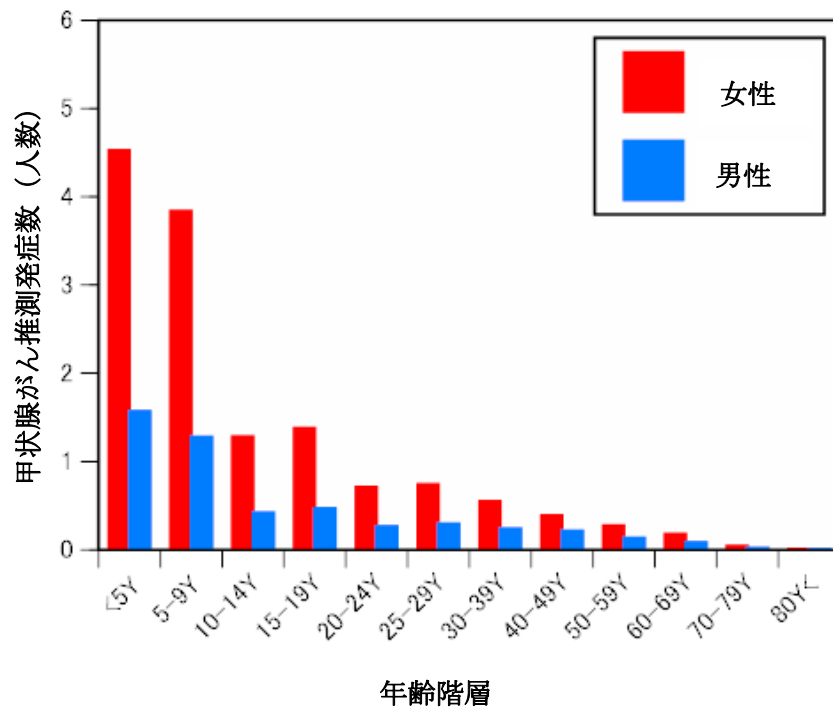
	一般公衆	性別一般公衆		年齢階層別	
		女性	男性	女性	男性
<5 歳	5.9	4.0	11.1	0.7	2.2
5-9 歳	5.9	4.0	11.1	0.9	2.9
10-14 歳	5.9	4.0	11.1	2.9	9.3
15-19 歳	5.9	4.0	11.1	2.8	8.5
20-24 歳	5.9	4.0	11.1	6.1	17.4
25-29 歳	5.9	4.0	11.1	6.3	16.7
30-39 歳	5.9	4.0	11.1	21.1	50.0
40-49 歳	5.9	4.0	11.1	26.7	50.0
50-59 歳	5.9	4.0	11.1	40.0	80.0
60-69 歳	5.9	4.0	11.1	66.7	133.0
70-79 歳	5.9	4.0	11.1	200.0	400.0
80 歳<	5.9	4.0	11.1	666.7	1333.3

表Ⅲ-3 リスク・ベネフィットバランスによる OILs (mGy) (Y₀-Y: 100 %, R: 軽度)

	一般公衆	性別一般公衆		年齢階層別	
		女性	男性	女性	男性
<5 歳	405	276	765	66	198
5-9 歳	405	276	765	82	257
10-14 歳	405	276	765	255	815
15-19 歳	405	276	765	242	746
20-24 歳	405	276	765	304	871
25-29 歳	405	276	765	319	834
30-39 歳	405	276	765	1,054	2,501
40-49 歳	405	276	765	1,334	2,501
50-59 歳	405	276	765	2,001	4,001
60-69 歳	405	276	765	3,334	6,668
70-79 歳	405	276	765	10,001	20,001
80 歳<	405	276	765	33,334	66,668

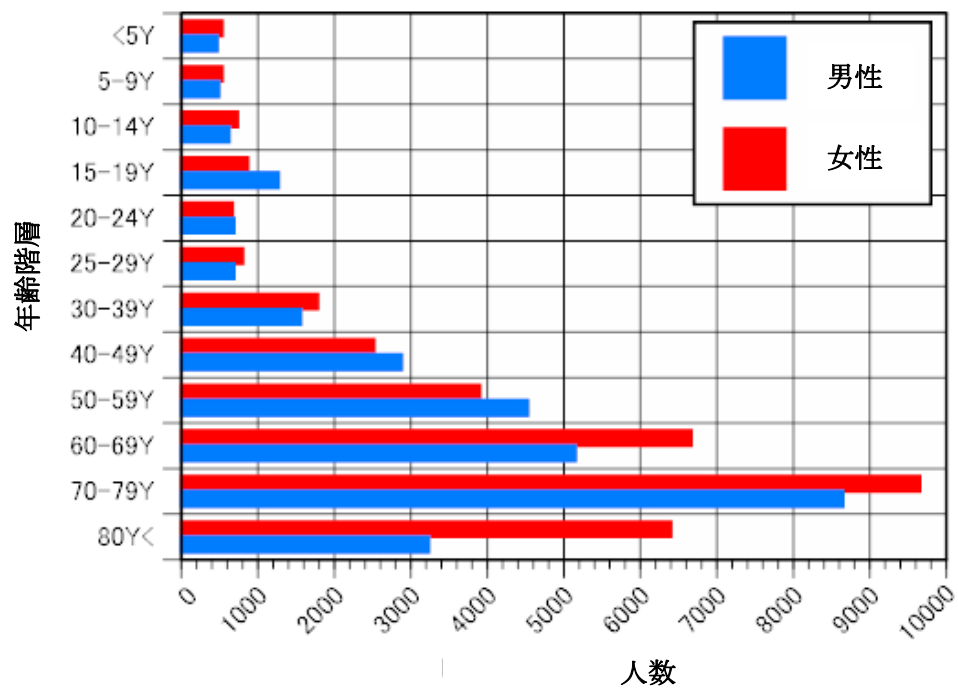
3 安定ヨウ素剤服用の介入シミュレーションについて

表Ⅲ-3 から、安定ヨウ素剤予防服用の効果が最大の 100%、そして副作用の程度を軽度とし、甲状腺がん発症の生涯リスクが最大となる 5 歳未満の女性グループに着目すると、介入すべき甲状腺被ばく線量 (OIL) は 66 mGy 以下となる。この 66 mGy を OIL とし、総人口 65,317 人の図Ⅲ-2 の人口構成である地域での安定ヨウ素剤服用の介入シミュレーションにより甲状腺がん発症数と副作用発生数をそれぞれ予測した。



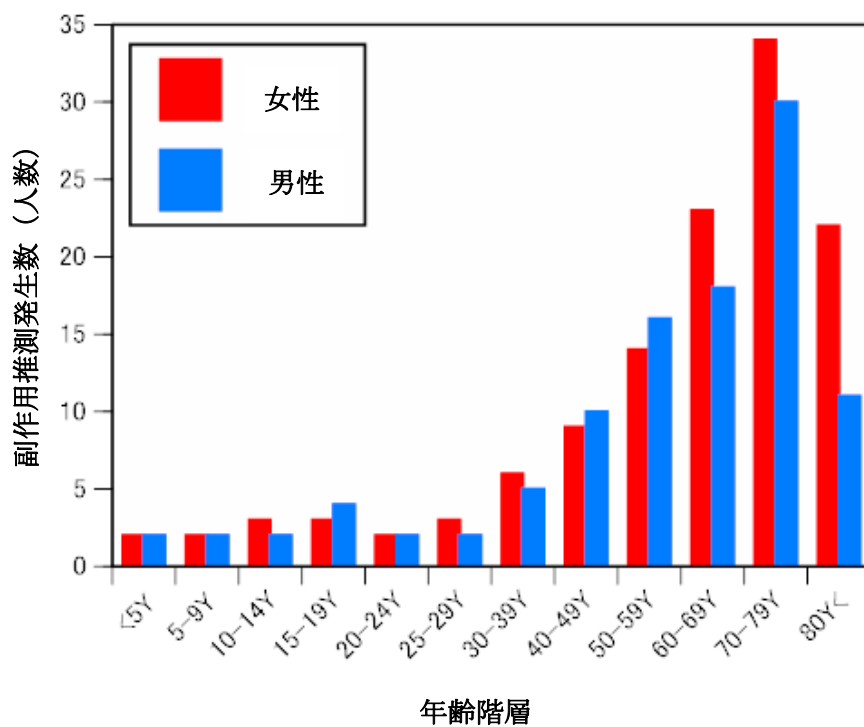
図Ⅲ-2 介入する地域の人口構成

図Ⅲ-3 に予測される甲状腺がん発症数が示されている。予測される総計は 16 人で、内訳は女性 14 人、男性 2 人である。1 人以上の発症が予測されるのは 19 歳未満の女性と 9 歳未満の男性である。



図Ⅲ-3 介入地域で予測される甲状腺がん発症数

一方、副作用は、図Ⅲ-4のように、女性 122 人、男性 104 人の総計 226 人に見られると予測される。男性や女性の全年齢で軽度の副作用の発生が予測され、年齢が高くなるとともに発生数が多くなるがそれは該当年齢区分人口が多いからである。



図Ⅲ-4 介入地域で予測される副作用発生数

IV. 考察・結論

放射線の健康影響のひとつである被ばくによる甲状腺がん発症については、被ばく者の性別および年齢別要因が大きく関わっている。このため、原発事故等発災時の安定ヨウ素剤のような医薬品による急性期甲状腺内部被ばくに対する放射線防護措置において、その対象の住民全体を一括とした介入基準である OIL を設定するより、甲状腺がん発症の生涯リスクが大きいグループを介入対象とし、それらのグループに対する OIL を設定することが適切であると考えられる。これは、公衆衛生学的な視点では施設対象のハイリスクアプローチの考え方にあたる。そして、放射線防護措置に係る医薬品による副作用の予測やそれに対応する地域の緊急事態時の医療資源など、ハード面やソフト面の双方の状況をあわせて考慮することが欠かせない。

V. 次年度以降の計画

原子力災害が生じた場合、原子炉に封印されるべき放射性物質が広範囲に放出され、汚染地域での放射線による健康影響や健康不安は長期にわたって持続する。これらに対応する放射線防護措置のひとつとして安定ヨウ素剤予防服用があり、平時から対象となる住民の理解が欠かせない。その理解を浸透させるために、テキストマイニング手法を用い入手できる資料データを関連する単語や文節で区切り、それらの出現の頻度や共出現の相関、出現傾向、時系列などを解析し、リスクコミュニケーションに有用な情報を抽出する。そして、安定ヨウ素剤や放射線影響などの背景と結びつきを解明し、関連するリスクを可視化し、住民が安定ヨウ素剤予防服用に係るリスクマネジメントに信頼を置ける効果的な放射線リスクコミュニケーションアプローチを示す。

VI. この研究に関する現在までの研究状況、業績

国内研究発表（予定）

- 1) 第 77 回日本公衆衛生学会総会 2018 年 10 月 24～26 日 ビッグパレットふくしま
- 2) 第 58 回日本核医学会学術総会 2018 年 11 月 15～17 日 沖縄コンベンションセンター

VII. 参考文献

- 1) 原子力災害時における安定ヨウ素剤予防服用の考え方について原子力安全委員会 原子力施設等防災専門部会 平成 14 年 4 月.
- 2) Iodine thyroid blocking. Guidelines for use in planning and responding to radiological and nuclear emergencies. World Health Organization (WHO) 2017.
- 3) Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2 (2011).

- 4) 渡邊直行 総説 小児への放射線の影響 金原出版 小児科 2013 54 巻 12 号増大
号:p1803-1812.
- 5) Risk to the Thyroid from Ionizing Radiation. NCRP Report No.159. 2008.
- 6) 第 22 回生命表 厚生労働省政策統括官（統計・情報政策担当）2017.
- 7) Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency. IAEA Safety Series
No.109 (1994).
- 8) Thyroid Cancer after External or Internal Ionizing Irradiation. Papadopoulou F,
Efthimiou E. Hell J Nucl Med. 2009;12(3):266-70.
- 9) 非イオン性ヨード造影剤およびガドリニウム造影剤の重症副作用および死亡例の頻度
調査 日本医放会誌 2005;65:300-1.

Basic Concept of People-Centred Stable Iodine Prophylaxis

Naoyuki WATANAE, MD, PhD

Maebashi-City Health Centre/Research Planning Section Gunma Prefectural
Institute of Public Health and Environmental Sciences/Department of Health and Well
fare Gunma Prefectural Office

Abstract

International Atomic Energy Agency (IAEA) has demonstrated a comprehensive concept on the nuclear disaster emergency response system following the principles of radiation protection, generic criteria (GC) being established to prevent or reduce tissue reaction and stochastic effect, and then operational intervention level (OIL) being set to ensure the effectiveness. Once an accident occurred in nuclear power plants in operation or immediately after stopped, nuclear fission products may be released into the environment. Radioactive iodine, one of the nuclear fission products, being taken into human body through breathing or intaking, it may accumulate at thyroid and thyroid radiation exposure happens. A few years later or a few decades later, thyroid cancer may be recognized in the human. Taking stable iodine at the appropriate time, a protective measure, may reduce the acute internal radiation exposure of thyroid during nuclear emergency. It is important of OIL to be established for the decision on iodine thyroid blocking (ITB). The gender and age at exposure could considerably affect the thyroid cancer incidence. It is not necessarily enough to review whether OIL should be established for all subjects in a community in a lump or whether it is better to set OIL for each subgroup of subjects in consideration of the factors related to carcinogenesis of thyroid gland. In this study, we propose a basic idea of people-centred stable iodine prophylaxis, estimating the risk of thyroid cancer with different gender and age, calculating OIL from a risk-benefit balance analysis, and simulating the intervention in communities.

Keywords

Nuclear Disaster, Radioactive Iodine, Thyroid Cancer, Stable Iodine, Operational Intervention Level

3-5 地域保健活動における放射線リスクへの対応のあり方に関する研究

主任研究者：山口一郎（国立保健医療科学院 上席主任研究官）

研究要旨

東電福島第一原発事故が発生して以降、放射線に関するリスク・コミュニケーションにおいて保健医療福祉関係者は、時間の経過とともに変化するニーズに対応している。本研究では、特にコミュニケーションの困難さの背景にあると考えられる社会的な不公平感や正義実現の課題の困難さに着目し、対立構造を緩和していくことを目指し、実践も交えて研究を実施した。得られた結果は以下の通りである。

1. 福島県川内村及び長崎大学とも連携して、伝統的な文化と放射線防護に関して課題や実態の把握を進め食品検査場の役割を説明する資料の素材として画像やインタビューの結果を北海道大学高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門（CoSTEP）の協力も得て整理するとともに、村民の協力を得た調理済みのきのこ食品の濃度データを測定するなどして、今後、冊子として発行する準備を進めた。また、野生キノコに関して実態の一部を測定に基づき説明する資料を作成するとともに双葉郡で初となると考えられる栽培ワラビの出荷再開に向けた課題を解決し、木材資源の活用と放射線防護の観点から炭焼の再開の課題を整理した。
2. 福島県伊達市とも連携して、地域で実績を積み重ねてきた地域保健活動に関して、この活動に関わっている地域の NPO 団体にも協力を得て放射線相談員が機能する仕組みの特徴を整理した。また、甲状腺検査への対応が課題であるとのことで、発見された患者の対応のために調査のアイデアをまとめるとともに、検査結果の解釈に関するこれまでの論点の整理をまとめた。甲状腺検査の解釈の困難さは自治体担当者の負担にもなっているが、研究成果を反映させた本院での研修では、福島県の発表に対して懐疑的な立場である方にも理解いただけるものとなっており、保健社会学の視点も含めた研修のモデルになり得ると考えられた。また、県内の自治体で住民からの要望である事故による追加線量の把握への対応が課題となっている例があったことから、京大とも連携して実現可能な対応策を提示し、住民と行政側の関係を改善させた。
3. 千葉県トラック協会柏支部とも連携して、オフサイトの防災業務関係者であり、原子力災害からの復興でも大きな役割を果たす運送業界で課題となっている現存被ばく状況での対応に関して、問題点を整理し、労務担当者を対象とした研修会を開催し、その有効性を確認し、ドライバー向けの資料を作成した。
4. 課題となっている風評被害対策に関して北大 CoSTEP の福島実習への支援を踏まえ、新たな展開として食育関係者の協力を得た放射線リスクコミュニケーションも試

みる食育ワークショップを都内で4回開催し、今後の展望が見込めるアプローチであることを検証し、普及啓発のためのパンフレットと映像資料を作成した。

5. 異なる立場での対話の場としても日本公衆衛生学会と日本放射線安全管理学会でそれぞれシンポジウムを開催した。日本放射線安全管理学会のシンポジウムではリスク・コミュニケーションの普及啓発の場とした。また、東京都の一般都民向けの講習会や茨城県竜ヶ崎保健所での管内自治体向け研修会でも研究成果を活用し、参加者に受け入れられることを確認した。
6. コミュニケーション関連事業の評価も課題となっている。事業の評価は扱うコミュニケーション活動の性格や目的に応じて行う必要があり、対象者に求める効果性を考慮して行う必要があるが、本研究が対象としている活動では、リスク管理者やリスク情報の公平性の確保、送り手と受け手のリスク情報の共有度や送り手と受け手の共考的構え、送り手と受け手の立場の相互理解、送り手と受け手の信頼性、送り手と受け手の内在的变化を確認するような測定が求められることになると考えられる。この観点から、これまでの伊達市などでの実践例に基づき茨城県竜ヶ崎保健所の事業や食育ワークショップでも参加者を対象としたこれらの観点での評価も行い、事業の評価法も含めたモデルを提示した。
7. これらの研究成果は福島県環境創造シンポジウムに出展したブースで実演や実際の状況の映像紹介を参加者に対して行った。

このように良好事例として自治体の事業を分析するとともに、自治体、商工会、様々な立場のNPOや業界団体としての千葉県トラック協会とも連携し、関係者間での信頼関係構築に基づく協働に基づく課題解決を実践し、米国環境保護庁(EPA)のEnvironmental Justice Collaborative Problem-Solving Modelの適用が現場で役立つことを着実に検証してきた。この方法論が有用であることから、今後、この取り組みをさらに発展させ関係機関と連携した地域での実践活動として放射線リスクの捉え方から困難な面もある地域の伝統文化と放射線防護の折り合いの付け方の模索の継続や、双葉郡内で初になると考えられる山菜の出荷に向けた課題整理などを行うことが望まれる。

キーワード

原子力災害、リスク・コミュニケーション、公衆衛生、放射線、ソーシャル・キャピタル、倫理的・法的・社会的問題(ELSI)

研究協力者

早岡 英介（北海道大学 高等教育推進機構 特任准教授）
福島芳子（長崎大学 医歯薬学総合研究科 助教）
折田真紀子（長崎大学 原爆後障害医療研究所 助教）

松田尚樹（長崎大学 原爆後障害医療研究所 教授）
桧垣正吾（東京大学 アイソトープ総合センター 助教）
後藤あや（福島県立医科大学総合科学教育研究センター 教授）
三好 弘一（徳島大学 放射線総合センター 教授）

研究参加者

樺田尚樹（国立保健医療科学院 生活環境研究部 部長）
奥田博子（国立保健医療科学院 健康危機管理研究部 上席主任研究官）

I. 研究目的

東京電力福島第一原発事故が発生して以降、放射線に関するリスク・コミュニケーションにおいて保健医療福祉関係者は、時間の経過とともに変化するニーズに対応している。この中で、被災地の住民（帰還する住民含む）を対象にした地域性、個別性への対応が課題とされ、「帰還に向けた放射線リスクに関する施策パッケージ」においても地域保健活動に言及されている。このような困難な課題に対応するために、問題の困難さの特性を踏まえ、自己効力感を高めソーシャル・キャピタルの醸成につながり地域で必要に応じて持続的に取り組めるようになるための環境整備が求められる。

また、平成 27 年 10 月にフォローアップ会合が開催された「帰還に向けた放射線リスクコミュニケーションに関する施策パッケージ」では、今後帰還が進められる地域以外も含め、双方向のコミュニケーションができるようなきめ細かな実施体制の構築や専門的な知識を持ち地元に着目した人材の育成・確保の取り組みを強化することとされた。そこで、自治体や関係機関とも連携し、これまでの検討で提示された文部科学省の安全・安心科学技術及び社会連携委員会によりとりまとめられた「リスクコミュニケーションの推進方策」（平成 26 年 03 月 27 日）や内閣府食品安全委員会事務局によりとりまとめられた「食品の安全に関するリスクコミュニケーションのあり方に関する報告書」（平成 27 年 5 月 28 日）に基づき、これまでの研究で提示してきた原子力災害からの回復期における地域保健活動モデルをさらに展開して、その効果を検証する研究を実施してきた。

原子力災害後の地域における活動としては、これまで様々な試みがなされてきた。この中には、臨床心理士が組織的に関わった事例もある。例えば、特定非営利活動法人ハートフルハート未来を育む会は、福島の子どもと家族が原発事故を克服し心身ともに健康で明るい未来を育むことができるように、現地でともに暮らす支援者たち（臨床心理士、保育士、小児科医、健康運動士など）が結集した団体であり、自治体業務にも参画し自治体とともに地域での活動に取り組んでいる。複雑な背景を持つ課題では多職種による関わりが必要となるが、多職種の関わりは内部での調整の負担も招くこともある。自治体事業への関与での工夫の意義を明らかにするための調査この業務の意義についてこれまでの活動を

振り返り整理を試みた。

一方、福島県は、平成 29 年 4 月 24 日に第 66 回新生ふくしま復興推進本部会議において、風評・風化対策の強化として平成 29 年度の取組方針及び取組内容を決定し、復興庁では、原子力災害による風評被害を含む影響への対策タスクフォースにおいて、復興大臣の下、関係府省庁からなる「原子力災害による風評被害を含む影響への対策タスクフォース」を平成 29 年 2 月 24 日に開催し、これまでの取組状況の検証とともに、課題を洗い出し、風評対策の強化について検討され、①風評の払拭に向けた流通実態調査・対策の推進、②福島が自信を持って販売できる環境づくり、③対策の重点を大消費地等に置くことを指示された。また、風評払拭・リスクコミュニケーション強化戦略が平成 29 年 12 月 12 日に決定されメディアミックスの活用などが試みられることになった。

環境中の放射性セシウムの低減の速度は限られていることから、当面の間、対策が求められることになり、事実、新たな出荷制限となる食品もでていく状況にある。中長期間での対策は持続可能なものとする必要があるが、放射線リスクへの対策は、求めるものが、立場によって異なり、その最適化が課題となる。このため、それらの適用状況を分析し、資源だけでなく人々の生活の質の最適化の観点も踏まえて、対策のあり方を PDCA サイクルにより目指す必要があり、国際原子力機関では、原子力災害後の現存被ばく状況での飲食品の安全確保のための新しい技術文書を作成しており、その内容を反映させていくことが求められる。

具体的な事例としては、本研究の実施中に、川内村の菌床しいたけを栽培している生産者からの実情の説明があり、安全を伝えるために、商品に検査済シールを貼るべきかどうかの悩みも北大の CoSTEP の実習では語られた。米に関して JA 概算金が 2017 年度には原発事故前の水準に回復する一方で、このように生産者が向き合っている課題は社会としてどう解決するかが問われる。

また、原子力災害に関連した業務に従事している自治体の保健福祉職員が取り組んでいる困難さを軽減するための方策に関して、これまでの取り組みが一定の効果を発揮し、現場での研修会等にこれまでの研修成果が反映され、取り組みの方向性を作ってきた。原子力災害からの回復期の困難さはフェーズの変化とともにその様相も変化していくと考えられることから、自治体とも緊密に連携し、現場での困難さの分析に伴う課題解決に資する研究の継続的な展開を目指す必要がある。

そこで、本研究では、特にコミュニケーションの困難さの背景にあると考えられる社会的な不公平感や正義実現の課題の困難さに着目し、対立構造を緩和していくことを目指し、原子力災害からの回復期における地域保健活動モデルの普及を試み、その効果を検証することを目的として研究を実施した。研究全体のコンセプトを図 I-1 に示す。

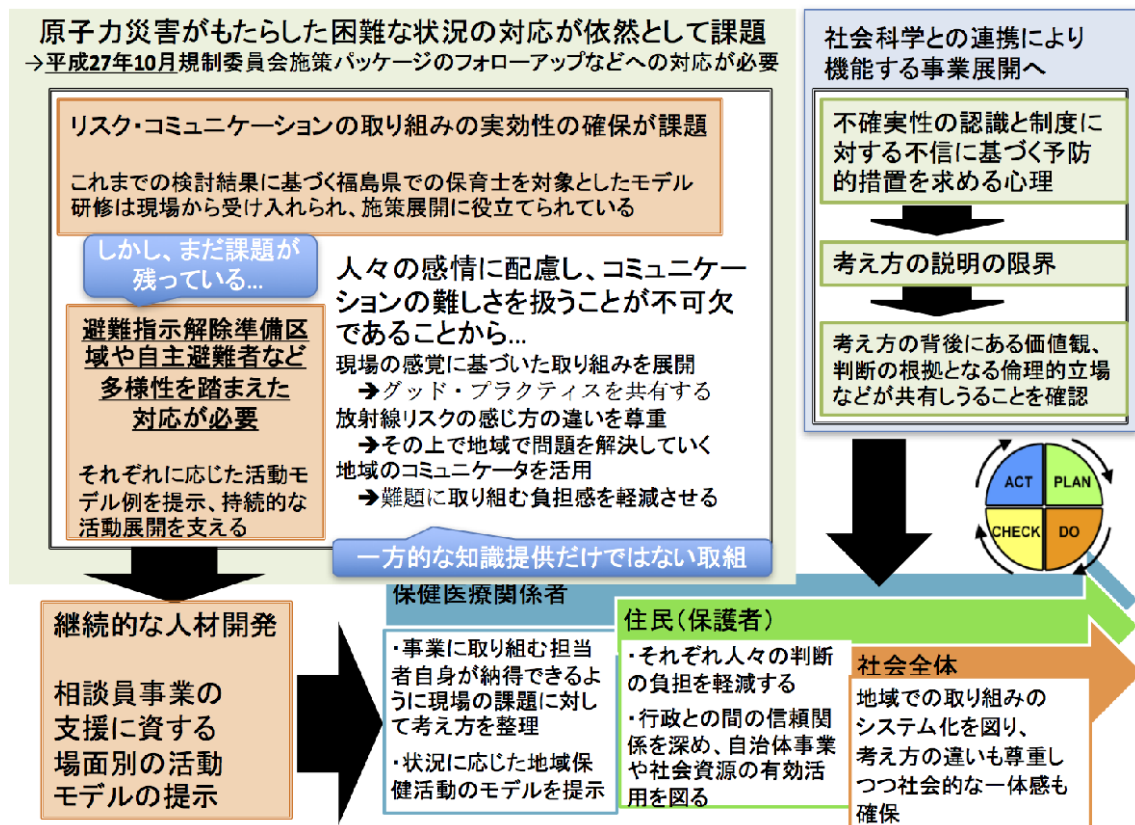


図 I-1 本研究のコンセプト

II. 研究方法

放射線リスクコミュニケーションの課題は、広い分野の課題が関係していることから、米国 EPA の Environmental Justice などの取り組みも参考とし、日本放射線安全管理学会と連携するだけでなく科学技術社会論分野とも連携し学際的な取り組みとして、地域での活動を現場のニーズに基づき、地域社会や地域で活動している各大学等とも十分に調整して展開を試みた。福島県内の研究フィールドとしては伊達市や川内村などの自治体や相双保健福祉事務所（川内村などでの保健計画立案を検討中であり、それとの連携も模索した）とも調整することとした。課題として、伝統的な炭焼や野焼きなど地域での伝統文化における放射線防護のあり方も課題とされているが、対応が困難でもあることから地域での対策を考えるためのどのような科学的な根拠を得る必要があるかを検討した。このようなモニタリングは福島県環境創造センターだけではなく地域の人材資源とも連携して行うこととした。

このように自治体や関係機関とも連携し、これまでの検討で提示された文部科学省の安全・安心科学技術及び社会連携委員会によりとりまとめられた「リスクコミュニケーションの推進方策」（平成 26 年 03 月 27 日）や内閣府食品安全委員会事務局によりとりまとめ

られた「食品の安全に関するリスクコミュニケーションのあり方に関する報告書」（平成 27 年 5 月 28 日）に基づき、これまでの研究で提示してきた原子力災害からの回復期における地域保健活動モデルをさらに展開して、その効果の検証を試みた。特にコミュニケーションの困難さの背景にあると考えられる社会的な不公平感や正義実現の課題の困難さに着目し、対立構造を緩和していくことを目指し、実践も交えて研究を実施した。このため、扱う課題は当事者の方々の問題意識に基づくものとし、関係者とのコミュニケーションにより把握し、整理を試みた。

1. 伝統的な文化と放射線防護

① 地域資源としての食品検査場の活用のあり方の検討

福島県川内村及び長崎大学とも連携して、伝統的な食文化と放射線防護に関して課題や実態の把握を進め食品検査場の役割を説明する資料の素材として画像やインタビューの結果を北海道大学高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門（CoSTEP）の協力も得て整理するとともに、村民の協力を得て調理済みのきのこ食品の濃度データを測定するなどして、今後、冊子して発行する準備を進めた。北大の取り組みは、文部省科学研究費補助金（科研費基盤 C）「リスクコミュニケーター養成手法の開発」（課題番号：16K01000 代表：早岡英介）に基づく。この冊子では、地域の食材の計測結果の活用を図るとともに、住民が貢献するユニークな取り組みとなっている食品検査場の特徴と課題の整理を試みた。また、科学的なデータ提供要望への対応として非破壊検査での質の確保も検討し、非破壊検査の限界を明らかにすることとした。長崎大学は川内村復興推進拠点を設け、地域の食材測定などの支援を展開してきたことから、地域とのコーディネートを担当した。

観察及び検査項目に関しては、これまで検討を進めてきた地域保健活動モデルが適用できるかどうかを探るために、現場で困難だと考えられること、研修会などの成果を活用して取り組みを工夫し、うまくいったと考えられることの要因への認識を聞き取る。食品検査所の職員との関係は、短期的視野に立つ戦術的なものではなく長期的視野に立つ戦略的なものであり、既存関係の強化であることから共存の関係を強化する性格を持ち、効果性のレベルとしては、(1)ステークホルダーに情報が提供でき、(2)対話を通じて共考する教育効果を目的とし、(3)相互理解や信頼感の醸成も目的とするレベルであるが、利害調整をしながら合意形成を目指すレベルでは必ずしもない。(1)の目的に対しては、リスク管理者とリスク情報の公正さが確保されているかどうかを確認する。(2)の目的に対しては、送り手と受け手のリスク情報の共有度や送り手と受け手の共考的構えを確認する。(3)の目的に対しては、送り手と受け手の立場の相互理解、送り手と受け手の信頼性、送り手と受け手の内在的变化を確認する。

米国 EPA の Environmental Justice などの取り組みとの比較としては公平さを関係者が

どのように査定しているかを知ることが重要になる。公平さの尺度としては、提供される情報の平明さ、正確さや情報を提供する側に隠蔽する態度がなく開示する姿勢を示しているか、情報の受け手を尊重しているか、受け手に発言の機会を与えているかを用い、比較する。

② 地域の伝統的な食材に対する放射線防護のあり方の検討

野生キノコに関して実態の一部を測定に基づき説明する資料を作成するとともに双葉郡で初となると考えられる山菜（栽培ワラビ）の出荷に向けて、検案課題を整理し、村民と役場との協働体制が機能するようなサポートを行い、その取り組みをモデル化し、今後の双葉郡内での同様の取り組みに生かせるようにすることを目指した。

③ 地域の伝統的な産業としての炭焼に対する放射線防護のあり方の検討

a) 炭焼の再開に向けての課題

地域の伝統的な産業としての木材資源の活用と放射線防護の観点から炭焼の再開の課題の整理を試みた。

b) 森林火災への対応

関連した事例として平成 29 年度の浪江町で発生した森林火災への対応のうち第三者によるモニタリングの意義の整理を試みた。

2. 地域の社会資源を用いた地域保健活動

① 地域で実績を積み重ねている地域保健活動の要因の分析

福島県伊達市とも連携して、地域で実績を積み重ねている地域保健活動に関して、この活動に関わっている地域の NPO 団体にも協力を得て放射線相談員が機能する仕組みの特徴を自治体の地域保健活動の推進方策に関する観点からグループインタビューや資料調査を踏まえて原発事故後の自治体業務の支援活動の経過を整理し、活動の展開で浮かび上がってきた課題とその解決の取り組みを原子力災害後の地域保健活動における外部支援の事例として分析を試みた。

この自治体の関係する事業に協力している方々へのグループ・インタビュー調査では、事業展開で配慮している点や課題を質問した。特に自治体の事業に協力している NGO では臨床心理士による関わりが特徴的であることから、臨床心理士が関わることでの利点や課題をこれまでの事業展開の経緯を踏まえて確認した。

また、この調査において、甲状腺検査への対応が課題であることが抽出され、地域での放射線リスクコミュニケーション活動において、疫学のデータ解釈も課題であることから、甲状腺がん検診での疫学的なデータに関して、これまでに整理した論点に基づきより深く考えたい方向けの検討ガイドを国際環境疫学会の倫理哲学委員会のエリック・スベンソン

博士の協力も得て作成した。また、甲状腺がん検診で甲状腺がんが発見された方やその家族への支援事業のニーズ調査を行うことも重要だと考えられることから、災害精神保健に造詣の深いクレッグ・バンダイク先生とも方策案を整理し、発見された患者の対応のために調査のアイデアを海外の専門の研究者とともにまとめるとともに、検査結果の解釈に関するこれまでの論点の整理を海外の専門の研究者とともにまとめた。

福島県伊達市では特徴のある取り組みを進め、その内容は内閣府原子力被災者生活支援チームが作成した相談員制度に関する資料でも紹介されている。県内の自治体等での良好事例集としてまとめていくことで、各自治体で施策の展開に役立てるとともに風評被害対策の実例を評価し、県外自治体での取り組みの参考として役立てられるようにすることを目指した。

② 自治体の事業に対して疑問を持つ住民への対応のあり方に関する検討

福島県二本松市において個人線量測定における自然放射線の寄与の科学的な説明によるコミュニケーション改善の検証を自治体の事業に疑問を持つ住民の協力も得て行った。

具体的には、2015年度のバックグラウンド測定が建材の自然放射線の影響を受け高いと考えられることから、このバックグラウンド測定を行った安達保健福祉センター内でKURAMA-IIを用いて3 MeVまでのスペクトルを計測し、放射性セシウムの影響を取り除いた自然放射線の線量率を推計した。また、事故による放射線量の増加分をより正確に知りたい住民の協力や地域住民の理解を得て、バックグラウンドの線量率の調査の依頼のあった場所で計測を行った。この結果に基づき、過去の個人線量測定結果から、事故による放射線量の増加分を推計した。なお、二本松市では平成29年度にこれまでの外部被ばくの推計結果を見直したⁱ。

3. 運送業界で課題となっている現存被ばく状況での対応

千葉県トラック協会柏支部とも連携して、オフサイトの防災業務関係者であり、原子力災害からの復興でも大きな役割を果たす運送業界で課題となっている現存被ばく状況での対応に関して、問題点を整理し、労務担当者を対象とした研修会を開催し、質問に対して回答するとともに作成した資料に対してご意見を頂き、その取り組みの有効性を確認し、ドライバー向けの資料を作成した。

4. 食育関係者と連携した食品の放射線安全に関するリスクコミュニケーション

北海道大学 CoSTEP ではこれまで福島第一原発周辺において視察やインタビューを行い、サイエンスカフェ札幌等や福島県川内村で放射線リスクコミュニケーションイベントを行

ⁱ http://www.city.nihonmatsu.lg.jp/data/doc/1520991336_doc_39_0.pdf

ってきた。平成 29 年度は北大 CoSTEP の実習での確認課題を検討し、実習を側面でのサポートを行った。

この他、課題となっている風評被害対策に関して北大 CoSTEP の福島実習への支援を踏まえ、新たな展開として食育関係者の協力を得た放射線リスクコミュニケーションも試みる食育ワークショップを都内で 4 回開催し、今後の展望が見込めるアプローチであるかどうかの検証を試みるとともに普及啓発のためのパンフレットと映像資料を作成した。

このワークショップ課題では食の放射線安全を扱うが、この課題を解決する方策として、食育基本法第三次基本計画の食品の安全性の確保等に関する食育の取り組みを参考にした。この計画によると生産者が食品の安全性の確保に万全を期するだけでなく、商品を消費する立場にある国民においても、食品中の放射性物質に対する安全性の知識と理解を深めるよう努めるとともに、自分の食生活について、自ら適切に判断し、選択していくことが求められている。そのため今回は生産者と消費者の相互理解を深める場の設定を試みた。

一方、事業展開では PDCA サイクルの確立が求められるが、効果測定に基づく資料の改訂を目指して、設定したリスク・コミュニケーション活動の目的に応じた効果測定を行うとともに、ヘルスリテラシーの知見を活用した資料の作成も目指した。このようにコミュニケーションを行う場として設定したイベントでは、提示された情報や、場の設定が受け入れられるものであるかどうかを調査した。コミュニケーションを成り立たせるためには、特に信頼関係の構築が考えられることから、そのためにより本質的と考えられる課題や判断が容易ではないリスク情報も率直に提示することにした。調査は質問紙法とグループ・インタビューで行い、消費者庁の「風評被害に関する消費者意識の実態調査」のアンケート項目も参考とした。

イベントへの参加者は、管理栄養士、食育関係者、野菜ソムリエのネットワークを通じて調査への協力者を募るとともに SNS や子育て支援サイト（『いこーよ』）を利用し、2 月 12 日午後開催分と 3 月 3 日午後開催分を募集した）を通じて主として首都圏に住む子育て世代の主婦層に募集を行った。渋谷区での開催では、渋谷区役所の後援を得た。参加者の特性として、食に関心が高い層から、子供の食育には興味があるが自身の食のリテラシーが必ずしも高くないと考えられる方々まで、幅広い層の参加を予想した。

事業評価として、場の設定のあり方や提示する情報の公平性など信頼性の測定例を提示するとともに、住民の心理面にも着目した事業展開法を具体的に提示することを試みた。

プログラムは食育関係者や地域での活動を実践してきたコミュニケーターと検討した。クイズ形式でのキノコの食育講座、出汁の味覚体験を交えた科学講座を行い、キノコに放射性物質がたまりやすい理由やおいしさの科学を説明したあとに子どもは福島県産の菌床栽培シイタケや群馬県産の有機米を用いたきのこ料理づくり体験、大人は放射線に関する学びや意見交換を体験するプログラムとした。講義終了後、親子そろって料理を食べながら、専門家・参加者を交えたリスク・コミュニケーションを行った。このプログラムは研究であることを明示し、原発事故の理不尽さを踏まえつつ当時の対応の混乱を振りかえり、対

応が容易ではないリスク情報も提示した。また、生産者の努力や葛藤も伝えた。

5. 保健所による管内自治体職員のための研修会の企画のあり方の検討

H26 年度に双葉郡内の自治体職員や相談員を対象とした水道水の安全に関する研修会を実施し、水道水の放射線安全確保策に関する理解を深めることができた。この研修会では、水道水以外の課題に関しても研修の開催が求められたため、現場のニーズにあった研修会を自治体との連携のもとで開催を試みた。対象は茨城県竜ヶ崎保健所管内の自治体とし、保健所から各自治体に参加を呼びかけた。この研修会では、現存被ばく状況での地域保健活動等の公衆衛生活動の課題を整理するための自治体間の情報交換を試み、事例を共有し、各自治体での事業が円滑に進められることを目指した。説得型ではなく共に考えるアプローチがコミュニケーションの成立に有効かどうかを調べるために、参加者から事例や疑問を提示頂き、それを参加者と考えるスタイルとし、課題解決の手法の整理を試みた。その一方で、現場での課題は、放射線の知識だけでは解決できず、倫理的・法的・社会的問題の困難さも関係していることから、米国 EPA の Environmental Justice などの取り組みとも比較する。また、地域での活動に従事してきた関係者に現場での課題をお伺いすることとした。参加者には、任意でアンケート調査へのご協力をお願いした。協力なさらなくても不利益はないことを明示し、率直なご意見をお寄せ下さるようお願いした。

（倫理面への配慮）

本研究は、国立保健医療科学院の研究倫理審査委員会の倫理委員会の了承を得て行った（NIPH-IBRA#12131、NIPH-IBRA#12165、NIPH-IBRA#12177）。また、それぞれ自治体の了解を得て実施した。本研究では、研究対象者に身体的な侵襲は与えないが、原子力災害への対応は深刻な葛藤状況をもたらし、そのことを考えることが過大な心的な負荷を招きかねない。複雑な人間関係の問題もあり、調査関係者と会話することも、何らかの侵襲を与えかねない。このため、相手方の事情を十分に配慮し、慎重に研究を進めることとした。また、インタビュー調査では個人の主観的な健康観など、侵襲的な質問は行わず、困っていることを無理に答えさせることを控えた。

III. 研究結果

1. 伝統的な文化と放射線防護

① 地域資源としての食品検査場の活用のあり方の検討

a) 川内村の食品検査場での取り組み

食品検査場では、スタッフや地域住民が関心を持っている地域での独特な食品に関して、摂取することを前提とした非破壊検査の割合が増加していることから、測定前の下処理の

方法による違いや地域での工夫された調理前の下処理や調理法による放射性物質の摂取量の低減の効果を住民の協力を得て評価することが必要であると考えられた。

食品検査場では、地域住民の協力を得て試料を確保し、測定前の下処理の方法や地域での工夫された調理法による食品中の放射性物質の量を評価するとともに、測定前の下処理の違いも加味した非破壊検査測定の特性を評価することも住民ニーズに沿った活動として考えられた。得られた結果の一部を図 III-1 に示す。このように濃度が基準値を超えた野生キノコを用いた場合でも、調理したきのご飯の放射能濃度は、Cs-134: 1.32 ± 0.034 Bq/kg、Cs-137: 14.2 ± 0.14 Bq/kg となり、一膳のご飯が 150 g だとすると、年間に 10 回摂取で 23 Bq を取り込む程度であると考えられた。なお、現行の食品衛生法では、乾燥きのこ類、乾燥海藻類、乾燥魚介類、乾燥野菜など原材料を乾燥させた状態で流通するが 水で戻して食べる食品に関して、原材料の状態と食べる状態（水で戻した状態）の両方で一般食品の基準値が適用されるので、食品衛生法は基準値を超えると判定されることになり、食品検査場からの情報発信を考える際には慎重に行う必要があると考えられた。

また、検査結果の住民への伝達では、単に放射性物質の濃度を伝えるだけでは、そのリスクのイメージが伝わりにくいが、このような測定で摂取する放射性物質の量が評価できると年齢別のリスクの大きさが推定される。ただし、このような余命損失のような厚生経済学の手法は、効率性を判定する道具としてはよいが、前提となる公平性が確保されていないと、受け入れられることはないので、その前提も大切にする必要があると考えられる。

b) 二本松市の自家消費農産物の放射性物質簡易測定結果の解析

平成 27 年 4 月の二本松市の自家消費農産物の放射性物質簡易測定結果が県内の NPO 法人によりまとめられているⁱⁱが、それによると、全体で 474 件測定され、放射性セシウムを検出したのは 178 件、100Bq/kg を超えたのは 75 件で、最多なのがタケノコの 180 件で全体の 38%となっている。タケノコは、中通りでも広い範囲で出荷制限となっているが、地域との関係が深い食材であると考えられる。検査の件数としては、その他山菜が大半を占めている。現行の基準値との比較では、コシアブラでは 95%、タラノメでは 43%が基準を超過し、タケノコでも 6%が基準を超えている。最も高い濃度のものはコシアブラの 5,850Bq/kg であり県で測定がなされた場合には摂取適用されるかも知れないレベルとなっている。このように畑で栽培される野菜との乖離が続いている。

都道府県で計測され厚労省に集約されたデータは、本院からもデータベースとして提供しているが、2017 年 4 月 1 日から 2018 年 2 月 29 日までではサイト閲覧が 8 万 9 千件で、ページ閲覧数は 14 万 2 千件で、このうち閲覧件数の食品別の上位は、サンマ、タラノメ、イノシシ肉、タケノコ、アンコウ、あんぼ柿、鹿肉、飲料水、コシアブラ、

ⁱⁱ 認定 NPO 法人 ふくしま 30 年プロジェクト. 二本松市の自家消費農産物の放射性物質簡易測定の結果について 平成 27 年 4 月より (閲覧日 Mar. 2, 2018).
<https://fukushima-30year-project.org/?p=1533>

チチタケ、蜂蜜、ホヤ、柿、サツマイモ、ブルーベリーとなっている。

② 地域の伝統的な食材に対する放射線防護のあり方の検討

a) 住民との対話から寄せられたご意見

地域の食材に関して野生キノコなどの摂取をどう考えるか？が課題となっている。「野生きのこを食べる？食べない？」をどう考えるのが良いだろうか？行政的には、この課題について放射線安全上は、2 種類のアプローチがある。一つは、濃度基準を優先するもので、福島県では事実上の摂取制限を要請している状況にある。もう一つは摂取総量を制御するというもので、県内のメディアの解説記事でも、その考え方に基づいた解説がなされている。

この課題の対応が困難なのは、野生キノコを食べることの話は、様々な反応を引き起こすことである。住民が野生キノコや山菜を食べているかどうかに関して、摂取総量を制御すれば安全は確保できるとする専門家は、村民の方は理解して、少なくない方がそれらを食されていると推定した例がある一方で、住民からは食べる方もいるが、それぞれの村民がリスクの相場観が持てないままであるとの指摘もあった。放射線防護策を独自で模索し、長時間水洗い、ゆで汁を戻さず、しっかり絞る対策を講じて測定により放射性セシウム濃度が低下したものの香りや味がほとんどしなくなった例もあった。このような伝統文化と放射線防護のバランスを取ることは、原子力災害後の地域対応では国際的にも重要な課題にもある。福島県内では、原発事故後の伝統的な食文化への影響に関してその実態を究明するための調査が継続して行われている。

住民からの意見で典型的に示されるものを以下に示す。意見は多様で変化するために継続的な意向聴取が必要であると考えられる。

- 1) よくある説明をされて安全と言われても、自らで下そうとしている判断のサポート材料になりにくい。放射能はもう大丈夫の勉強会ではなくて村に戻って前の暮らしに戻るためには放射能の不安が完全になくならないので、放射能と共存するような勉強会、地域に密着した話題を前面に出して行う事が大事。
- 2) 放射能の勉強会では人は集まらないと考えられる。
(ア) 楽しいイベントになった会のようなキノコ、山菜などの話に放射能関係を付け加えた会を模索してはどうか。
- 3) 公共的・規範的な視点に基づく懸念への回答がなされておらず、個人選択を超えた社会での意志決定に関する経緯へのわだかまりが解消されていない。
- 4) 小さいリスクに関する説明が明確ではなく、自身の懸念が払拭できず、難しい判断を個人に強いられ続けている感覚を持たれている面もある。

b) 住民との対話から浮かび上がってきた課題とその対応

- 1) 現状でも、村の住民の個々の方が放射線に関するリスクの程度を完全に納得している

わけではない。

- 少なくとも年齢別の食べる量別のリスクなどが示されると良いのではないか。
 - ✧ 医療分野での年齢別の損失余命の提示は参加者から歓迎された。
 - 定量的リスク評価を村民に伝えることが地域でも機能している例がある。
 - ✧ 地域の食材の調理工夫や摂取量の制限に関しては、それぞれの地域のデータや習慣に則したものを示す必要がある。
 - ✧ 自己統制感の改善も重要。これまでの工夫に意義があったことの確認も重要。
- 2) リスクの大きさの提示だけではなく、原発事故がもたらした故郷への影響の大きさやその後の対応の不誠実さやアンフェアさへの怒りが 公共的・規範的な視点に基づくものでもあることに配慮した対応が、その前提として極めて重要。
 - より根本的な課題として、地域の将来像を巡る議論の困難さへの配慮も重要
 - 子育て世代での村民の生活設計として子どもの教育の問題が重要となるとともに雇用対策も重要だが、以前の村民の生活圏がアクセスのよい原発周辺の地域に広がっていたために、村単独での対応が困難になっていることも認識しておく必要がある。
- 3) 子供世代への働きかけも継続して欲しい。
 - 自治体の相談員だけでは対応が困難だが、村での楽しいイベントの情報発信は休暇の際に孫を連れて故郷に帰ってくることの助けとなっていた。
- c) その他の伝えられたご意見例
 - 1) 対策の効率を比較して検討できるようにして欲しい。線量低減が除染による効果が他による効果なのか疑わしく思っている。
 - 福島県環境創造センターなどの貢献の場を設ける。
 - 2) 初期の対応へのわだかまり
 - 環境省の総合研究推進費での「原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究」でも着実な成果が得られており、その成果の普及も懸念を抱えている住民に役立ち得ると思われた。
 - 3) 説明会は多数開催されたが、その運営への不満も表明された。
 - 都合のよくない意見が封じられる。

① その一方、行政との共働姿勢の確認が有益に機能している例もある。

このように、科学の論理が理解しがたいとの意見もあり、信頼関係の課題を示しているものの 2016 年 9 月 6 日に、川内村の第一区で行われたような地域での試みが有用なことが示唆された。

その他、住民から頂いたご意見例を列記する。

(キノコ)

Q.「数回、基準値を超えたキノコを食べたと言っても健康に影響が出るわけではありませ

ん」とありますが、何回までは大丈夫でしょうか？

（食品の基準について）

Q.「現在の基準値が、内部被ばくが年間で1ミリシーベルトを超えないために、かなり厳しく設定されているため」とありますが、ベラルーシやウクライナでは、内部被ばくが年間で何ミリシーベルトまでであればよいとされているのでしょうか？

（食品の検査）

Q.検査の結果は信頼できますか？測定の品質管理プログラムはどのようなものがありますか？第三者機関による認証結果はどうなっていますか？

Q.一部をサンプリングして行う検査でどこまで正確に全体を把握できますか？

（科学的な研究成果の結果の解釈）

Q.意見が異なる研究者間での討論をわかりやすい解説付きで村民に見せて、村民から自由に質問もできる機会を持ってないでしょうか？

（対策の評価・効率）

Q.外部線量低下のうち除染が寄与した割合はどの程度ですか？

d) 村民から提供頂いたキノコの測定結果

また、村民から提供頂いたキノコの測定結果も添付した。測定結果は同じ村内でも大きく値が異なり、その変動の理由を科学的に説明することが求められると考えられた。

今後の展望も見据えて、住民と検討するための資料の作成を試みたので、以下に示す。

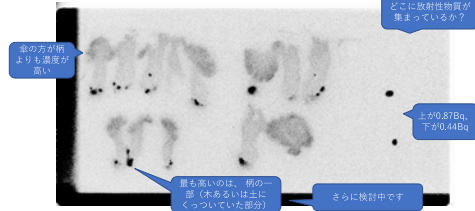
川内村のキノコ

国立保健医療科学院・生活環境研究部
山口一郎

どの部分の濃度が高い？



イメージングプレートでの計測



コウタケの部位別の測定結果例

1. 試料1
柄
• Cs-134 : 13.8 Bq/kg $\pm$ 1.7 Bq/kg
• Cs-137 : 115 Bq/kg $\pm$ 2.2 Bq/kg
傘
• Cs-134 : 35.1 Bq/kg $\pm$ 3.1 Bq/kg
• Cs-137 : 313 Bq/kg $\pm$ 8.7 Bq/kg
2. 試料2
傘
• Cs-134 : 22.8 Bq/kg $\pm$ 1.5 Bq/kg
• Cs-137 : 200 Bq/kg $\pm$ 2.38 Bq/kg
3. 試料3
生重量ベース
• Cs-134 : 0.55 $\pm$ 0.04 Bq/kg $\pm$ 8.0 Bq/kg
• Cs-137 : 4.8 $\pm$ 0.4 Bq/kg $\pm$ 24 Bq/kg
乾燥重量ベース
• Cs-134 : 3.4 $\pm$ 0.4 Bq/kg $\pm$ 48 Bq/kg
• Cs-137 : 29.5 $\pm$ 4.4 Bq/kg $\pm$ 146 Bq/kg

試料のご提供
誠にありがとうございました

	Cs-134	Cs-137
柄	13.8 Bq/kg $\pm$ 1.7 Bq/kg	115 Bq/kg $\pm$ 2.2 Bq/kg
傘	35.1 Bq/kg $\pm$ 3.1 Bq/kg	313 Bq/kg $\pm$ 8.7 Bq/kg

お問い合わせ先：山口 一郎
国立保健医療科学院 生活環境研究部
〒351-0197埼玉県和光市南2-3-6
Tel : 048-458-6259 (直通)
Fax : 048-458-6270 (生活環境研究部)
e-mail : yamaguchi.i.aa@niph.go.jp

試料のご提供
誠にありがとうございました

	Cs-134	Cs-137
傘	22.8 Bq/kg $\pm$ 1.5 Bq/kg	200 Bq/kg $\pm$ 2.38 Bq/kg

お問い合わせ先：山口 一郎
国立保健医療科学院 生活環境研究部
〒351-0197埼玉県和光市南2-3-6
Tel : 048-458-6259 (直通)
Fax : 048-458-6270 (生活環境研究部)
e-mail : yamaguchi.i.aa@niph.go.jp

試料のご提供
誠にありがとうございました

	Cs-134	Cs-137
生重量	550 Bq/kg $\pm$ 8 Bq/kg	4,800 Bq/kg $\pm$ 24 Bq/kg

お問い合わせ先：山口 一郎
国立保健医療科学院 生活環境研究部
〒351-0197埼玉県和光市南2-3-6
Tel : 048-458-6259 (直通)
Fax : 048-458-6270 (生活環境研究部)
e-mail : yamaguchi.i.aa@niph.go.jp



図 III-1 川内村のキノコを考えるための資料

③ 地域の伝統的な産業としての炭焼に対する放射線防護のあり方の検討

a) 炭焼の再開に向けての課題

福島県双葉郡川内村では地域の伝統的な産業としての木材資源の活用が震災に前になされており、木材チップが燃料として使われていた。また、それ以前には炭焼がなされ木炭の生産が全国消費の約 50%に達する「炭焼き日本一の村」となったこともあった。川内村では、「ふくしま森林再生事業」として森林整備に取り組んでおり、既に木材の出荷が再開されている。この出荷は、福島県木材協同組合連合会の自主基準として木材の表面の 1000cpm 以下の基準を用いており、これまでのところ、川内村から出荷されたものは、最大 235cpm でこの基準値以下となっている。川内村では、間伐材を木質バイオマスとして利用を進めることを目指しているが、今のところ村内での木質バイオマスとして利用は再開されていない状況であった。

炭焼に関しては県内の研究機関の協力も得て、木材からの加工過程での放射性物質の濃縮の程度の検証が試みられているが、見通しが付いていないために県や村の事業とはなっていないところであった。木炭の基準は、灰となり廃棄物として扱う場合のシナリオから誘導されており、川内村産の木材を使う場合に、全ての生産された木炭でこの基準を満足することは必ずしも容易ではないとも考えられていた。この状況で関係者は地道な取り組みを進められていた。環境中の放射性物質を調べる研究は現状の把握に役立つものであり、産業の再開に向けて決めの細やかな基準の策定も課題となるのではないかと考えられたが、このような検討を進めるためには状況が複雑であり、コミュニケーションの問題に配慮した行う必要があると考えられる。

b) 森林火災への対応

福島県双葉郡浪江町で発生した森林火災において、地域の専門職によるダストサンプリングによる空気中に浮遊している放射性セシウムのモニタリングを後方支援した。このモニタリングでは、毎分 800L の空気を吸入するもので、吸入時間を 1 時間とする午後の滞在中で四ヶ所程度の計測ができるものである。この結果、浪江町で一箇所のみ山林火災に由来したことが否定できない濃度の増加が観察されたが、その増加の程度は小さく、県の測定結果とも一致していた。この他のサンプリングでは、有意な放射性セシウムは検出されていない。このように、この観察された空気中の放射性物質が、山林火災に由来した場合であっても吸入により曝露する放射線量が限定的であることも確認された。検査結果の提示では、吸入量がイメージするように工夫され定量的な表現が試みられていた。このモニタリング結果は、県が行った測定とほぼ同様のものであったが、地域の FM 局からも住民に情報提供がなされた。また行政機関に対して不信感を頂く方々の間でも共有されていた（地域の方は行政機関に批判的であっても自然をいとおしみ消火活動に協力しておられた）。このように行政と独立した継続する測定も地域での情報として役立てられていた。

2. 地域の社会資源を用いた地域保健活動

① 地域で実績を積み重ねている地域活動の要因の分析

a) 伊達市での事業の概要

原子力事故後、福島県内などでは、放射線に関する地域保健活動が展開されている。例えば、福島県伊達市健康推進課で取り組まれてきた地域保健活動では、困難な課題に対してチームで取り組み、放射線に関する地域での学習会が 2012 年度から 3 百回程度開催されており、平成 26～29 年度は、『元気アップ復興隊』事業での「お茶のみ会」ストレス編・放射線 Q&A として、H26 年度 52 回開催で参加人数 671 人、H27 年度 82 回開催で参加人数 985 人、H28 年度 70 回開催で参加人数 800 人となっている。参加者の 8 割が楽しかったとアンケートで回答し、45%の参加者が話せてよかった、19%の参加者がほっとした、15%の参加者が普段話せないことが話せてよかった、21%の参加者が他の方の気持ちが分かってよかった、24%の参加が共感できたと事業終了時のアンケートで回答している。これらの活動の発表では、平成 27 年度の福島県衛生学会で学術賞受賞し平成 28 年度に特別講演を実施している。これらの取り組みでは、放射線の知識の提供だけではなく、倫理的・法的・社会的問題の困難さも考える場となっている。また、地域での伝統文化と放射線防護のバランスを取ることも課題となっている。

b) 伊達市の概要

伊達市においては、原発事故後、年少人口、生産年齢人口が減少し、一方で世帯数はわずかながら増加している。若年世代の市外・県外への転出や、原発に近い自治体からの転入が影響していると考えられる。原発事故後の人口の推移や将来予測は地域により異なっており、その特性を踏まえた事業展開が求められている。

伊達市は平成 18 年に、5 町（伊達町、梁川町、保原町、霊山町、月舘町）の合併により発足し、市内の地区は旧 5 町の区域に沿って分かれている。合併は自治体に財政の安定化その他のメリットをもたらすが、一方で地域性の違いは一朝一夕に解消されるものではないので、それを踏まえた自治体運営の工夫が必要とされることにも留意する必要がある。

各地区は、それぞれ町内会に分かれており、地域のコミュニティは、通常はこの町内会毎に形成されている。市内では、放射線量の高い霊山地区から低い梁川地区への住民の移動が多く見られる。地区ごとの状況を見ると、梁川地区、霊山地区、月舘地区が、山間部ということもあり高齢化率が高い。そうした地区においては従前、住民間のコミュニケーションが比較的密に取られていたが、震災後は住民の集まる機会が減少し、コミュニケーション機能が低下している。特に、かつて特定避難勧奨地点が存在していた地区では、若年世代を中心に住民の一部が他地区・他自治体へ移動したことや特定避難勧奨地点の指定の有無が地域での住民間の分断をもたらしたことにより、原発事故前に比べ、地区住民間のコミュニケーションが円滑ではなくなっているといわれる。被災地においてはこのようなコミュニティのありようも影響を受けるので、そのことへの考慮も求められる。

c) 事業における福島県との連携

県保健所は、伊達市において独自のケアチームが結成される前、平成 23 年と 24 年に「お茶飲み会」のスタッフとして関わっていた。現在は市の独自事業として行っており、県保健所との直接の関わりはない。これまでの活動の様子は第 14 回原子力委員会臨時会議（平成 25 年 4 月 22 日）や「放射線の健康影響に関する専門家意見交換会（平成 27 年 2 月 11 日）でも発表された。

d) 関わった NPO 組織の概要

原子力災害後の地域における活動のうち臨床心理士が加わった事例として、本事業の特徴の再整理を試みた。本事例はいくつかの特徴があるが、その一つが、自治体事業への NPO の関与であると考えられる。この事業に関わった特定非営利活動法人ハートフルハート未来を育む会は、福島の子どもと家族が原発事故を克服し心身ともに健康で明るい未来を育むことができるように、現地でともに暮らす支援者たち（臨床心理士、保育士、小児科医、健康運動士など）が結集した団体であり、自治体業務にも参画し自治体とともに地域での活動に取り組んでいる。

e) 心理ケアに配慮して企画・運営されている自治体が行う地域保健活動

原子力災害は人々に放射線リスクをもたらすだけでなく、心理的な負担ももたらすが、様々な調査で明らかになっている。その状況において、心理ケアに配慮して企画・運営されている自治体が行う地域保健活動は、地域の参加者からも支持されており、地域住民からの要望に基づく事業が平成 29 年度も継続しており、地域での活動の実績を積み重ねていた。例えば伊達市のある地区では平成 24 年 7 月以降、平成 29 年 6 月までに 19 回にわたり継続して開催されていた。

f) 臨床心理士が関わることの意義

地域での自治体事業に臨床心理士が関わることで、地域住民が集まって日ごろのたまった思いを話し合う場が安心な温かいものになり、お互いの気持ちが共感されストレスが緩和されていた。参加者が魅力を感じられるメンタル面にも配慮したワークもあり参加者にとって楽しめる有意義な機会となっていた。企画や運営に地域住民が主体的に関わることで同時に地域の活力を引き出すことにもつながっていた。放射線のことを取り上げた場合でも、地域住民のニーズに沿った内容とし、リスク認知の多様性に配慮することで自治体の事業評価では参加者の満足度が高いことが示され事業として継続していることも特徴だと考えられた。臨床心理士は、リスク・コミュニケーションそのものを主体的に担う立場ではないものの、臨床心理士がチームとして加わった活動が機能していたと考えられ関係省庁のガイドラインに沿った取り組みが現場で機能しうることを示していると考えられた。

g) 放射線リスクへの対応の構造的な課題

住民の方々の放射線リスクへの対応では具体的な方策を決めていく必要がある。このような意志決定では、リスク認知の主観性に配慮したトレードオフなどを役立てることが容

易ではない構造にもある。正義が実現されないままでの効率性の追求は公平性を損なう。それだけではなく、リスクの程度が把握できていないとの認知のもとでは、どの選択肢が望ましいか選ぶような意志決定も困難にもなるだろう。

h) 心理的な問題を超えた課題

心理的な負担は、複雑な背景を持ち、単に放射線への不安だけと捉えることはできない。心理面を重視した活動であっても、社会的な課題であることの共通認識が活動の前提となり、原子力損害賠償紛争解決センターでの和解がなされていないとコミュニティの再生を目指す取り組みの機能が困難となっていた事例もあった。それに対して、このような外部からの介入によりコミュニティ内の会話が促進され、コミュニティの絆の再生に役だったと考えられる事例もあった。

i) 自治体事業での地域住民の協働

この地域での取り組みでは、地域の方々との協働であり、参加者への敬意を示す感情が多くで場面で表出されていた。そもそも地域でこのような会を開催するためには地域の関係者の努力が不可欠であり、そのことへの敬意が示されていたのである。さらに、困難な状況に対して住民の方々が様々なことにこれまで対応されてこられたことにも敬意が示されていた。つまり、原発事故後に余儀なくされたこれまでの多くの取り組みの意義を参加者で共有していた。このことは困難な事態に立ち向かった様々な取り組みの全てが意味のあることであったことの確認であり、放射線のリスク認知などで立場が違っても子どもの安全のために取り組むとの動機は共通認識できることが確認されていた。その上で、事実関係を明らかにすることが尊重され、誰かの都合のよいように事実を隠蔽しないことが確認されていた。この観点では、それぞれの参加者の感情に寄り添うが、共同事実確認も大切にする姿勢に表れていた。ここで特筆すべきなのは、難しいことに取り組むことへのエンパワーメントで、楽しむことができる会の開催となるように特に配慮されていた。デブリーフィングに配慮しつつも笑ったり（場合によっては）泣いたりすることでカタルシスを得る場にもなっていたことも特徴であると考えられた。また、地域での事業であることから、事業の企画運営において地域の実情に詳しい事務の職員の方々が大きく貢献していたことも特徴だと考えられるだろう。

j) 個別の課題の例として甲状腺検査の考え方に関する取り組みの工夫

その一方で、甲状腺検査の解釈の困難さが関係者の負担にもなっていた。国際環境疫学会の関係者に自治体の施策に対して懐疑的な住民が率直にインタビューし、対応のあり方に関して意見交換することで関係が改善するとともに、その活動により経緯を把握し、その事実関係を反映させた本院での自治体職員対象向けの研修では、福島県の県民健康調査甲状腺検査の結果の発表に対して懐疑的な立場である方にも理解いただけるものとなっていた。さらに、国際環境疫学会の関係者との十分な協議を踏まえた上で、様々な立場の方々の理解での齟齬がもたらされた構造の解釈に関する保健社会学の視点を取り入れた講義も受講者から受け入れられていたことから社会学の成果も反映させた研修のモデルにもなり

得と考えられた。

k) 自治体との協働での調整などの課題

課題として、自治体で取り組んでいる事業評価への後方サポートとして、自治体で行っている心理テストの結果解析支援や心理面での効果評価をさらに深めるための調査デザインを提示や自殺統計の利用の可能性（福島県精神保健福祉センターでは役立つツールを提供している）の検討も考えられたが、自治体の業務に関わる場合には、自治体側の負担にならないように調整の負担を軽減させる工夫も必要であると考えられる。

l) 注意深い対応が必要な課題

帰還に関する村の施策を支持する議員と支持しない議員では見えているものが違う部分もあるが、課題認識では共通するところも多いことが示唆された。

- 1) コミュニケーションの問題に起因する部分もあるのではないかと考えられた。
- 2) 特に子どもへの対応に関しては過去の経緯に関して感情的なわだかまりがあることへの配慮が必要である。
- 3) これまでの活動での成果を共通認識するとともに、その限界を踏まえそれを反省した上での取り組みも求められるのではないかと。
 - 専門家による講話が難しい話（マイクロとミリ、ベクレルとシーベルトの違いが実感できないまま来ている面もあるとのことでした）で、村民の関心に答えてもらっていないという感覚や自らの意志決定の支援が不足しているとの思いへの対応も必要であると考えられた。
- 4) 意見対立があるとしても、それはお互いの大切なものを守るためのものでもあり、お互いの大切なものは共通していることもあるので、お互いの脆弱性を弱めるような **empowerment** やお互いの目指す方向が同じであることの確認の機会の設定が有用ではないか。
- 5) 健全なリスク・コミュニケーションの作法化（文部科学省のリスクコミュニケーションの推進方策や食品安全委員会の食品の安全に関するリスクコミュニケーションのあり方に関する報告書）やその適用が有用ではないか。米国の **EPA** の取り組みも参考にとよいのではないか。
- 6) 地域の社会資源による継続な支援が地域に根付いている。

② 自治体の事業に対して疑問を持つ住民への対応のあり方に関する検討

a) 疑問に答えるためのツールの開発

KURAMA-II を用いて放射性セシウムによる放射線以外も計測し、その結果をその場でデモできるようなツールを開発した。その説明資料を提示する。この説明資料は、福島県環境創造での第一回環境創造シンポジウムのブース展示で配布したものである（図 III-2, 図 III-3, 図 III-4, 図 III-5）。

KURAMA-IIによる 天然由来放射線量の推定

2018.3.4

京都大学原子炉実験所

谷垣 実

はじめに

東電事故に伴い、福島県を中心とする東日本一帯で空間線量率測定が行われてきましたが、住民の皆さんからの「事故でどれだけ余分の被曝をしているのか?」「もともとはどの程度放射線があったのか?」という疑問に答えられる測定はありませんでした。

我々が開発したKURAMA-IIでは、単に放射線量を測るだけでなく、放射線のエネルギー情報を得ることができます。このことを利用し、天然に存在する放射性核種からどの程度の被曝が起きているのかを推定する試みを行ないます。

天然からの放射線

地上での自然放射線は、宇宙線に起因するもの、土壌等に存在する天然の放射性核種によるものに分けられます。このうち、宇宙線によるものは $0.036\mu\text{Sv/h}$ 以下と言われており、日本国内では大きな地域差ありません。

一方、土壌などには ^{40}K 、 ^{238}U 、 ^{232}Th などの天然放射性核種が含まれており、事故前からこれらの崩壊にともなう放射線を浴びながら生活していたことになります。被曝の度合いは土壌などに含まれる天然放射性核種の種類や比率で大きく変わります[1][2]。

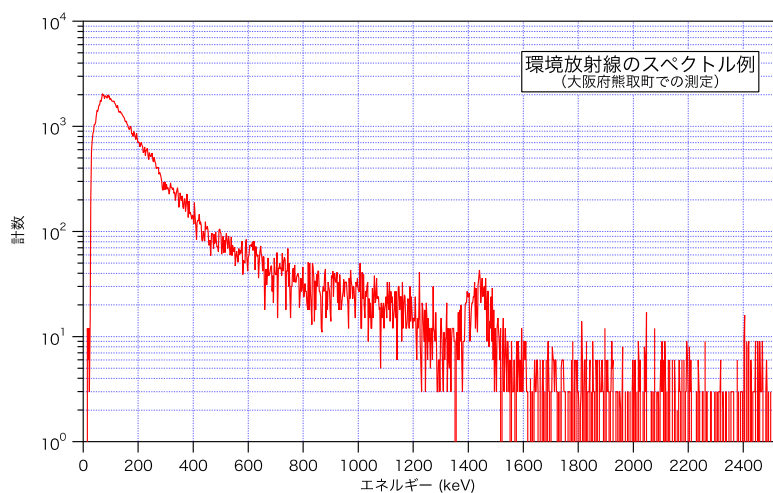


図1 原発事故の影響のない場所での γ 線の測定例。 ^{40}K の1460 keVピークが明瞭に見えるほか、 ^{238}U 、 ^{232}Th やその娘核の崩壊に伴って放出される様々な γ 線も含まれる。

スペクトルデータからの推定方法

日本原子力研究開発機構の安藤らは、主要な天然放射性核種の ^{40}K からの γ 線(1461 keV)や ^{238}U の崩壊でできる ^{214}Bi の γ 線(1764 keVなど)が ^{137}Cs (662 keV)や ^{134}Cs (796 keV, 604 keV など)に比べてエネルギーが高いことに着目(図2)、事故の影響のない地域で1400~2000 keVの範囲の計数率と空間線量率が良い相関を持つことを確認しました[3]。つまり、1400~2000 keVの γ 線を測定することで、天然核種由来の空間線量率が推定できます(図3)。

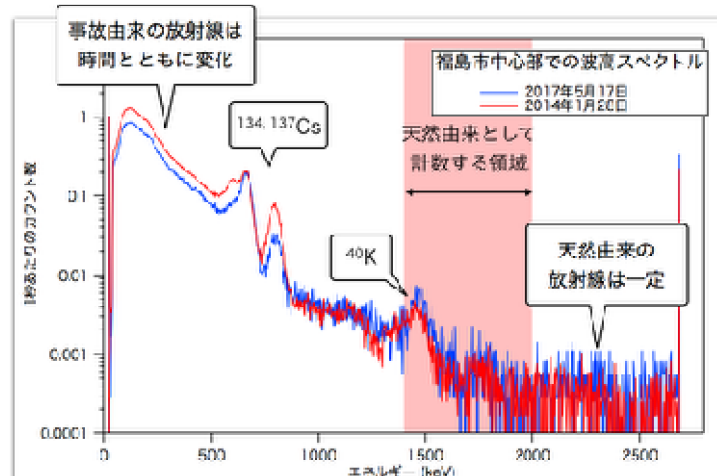


図2 KURAMA-IIで観測した福島市中心部のエネルギースペクトルの例。エネルギーの高い側のカウントは事故由来の放射性核種によらないため時間とともに変化しないが、事故由来の ^{137}Cs や ^{134}Cs はエネルギーの低い側にあり、時間とともに減少している。

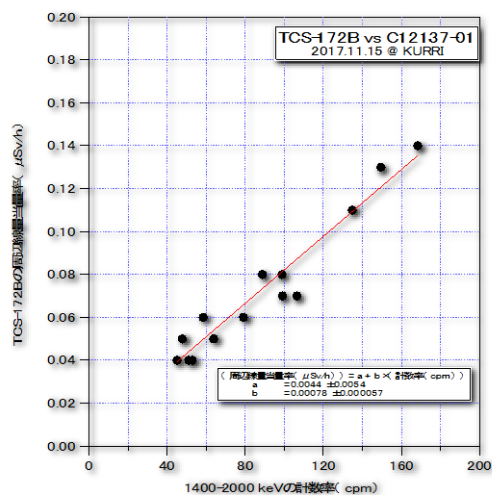


図3 KURAMA-IIの1400 keV~2000 keVの計数(横軸)と天然放射性核種による線量率(縦軸)の関係。線量率と計数が高い相関を示している。

図 III-3 KURAMA-II による天然由来放射線量の推定 (2)

スペクトルデータでわかること

スペクトルデータが得られると、天然からの放射線による被曝量の他にも色々なことがわかります。たとえば、図4のように木造家屋は事故由来の放射線への遮蔽効果があるものの天然核種の放射線にはあまり効果がなく、コンクリートの建物の屋内では天然核種からの被曝が大きくなることがわかります。コンクリートの建物では建材のコンクリート等に天然放射性核種が含まれているためです。

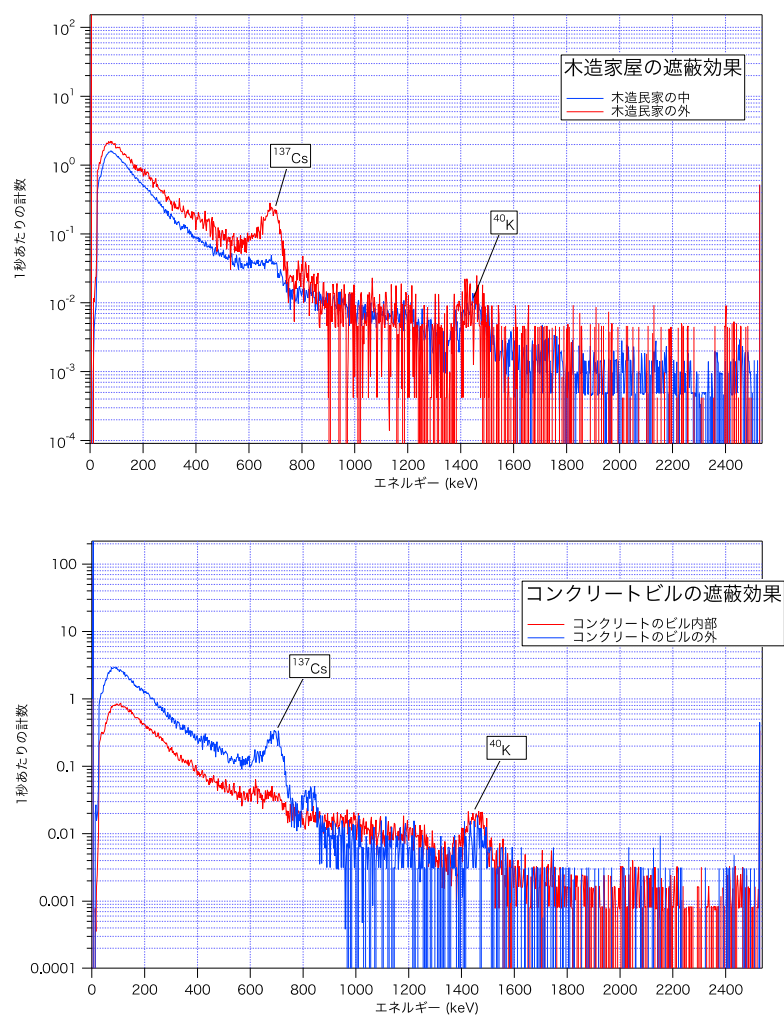


図4 福島県内で測定した木造家屋（上）やコンクリートビル（下）の屋内と屋外の γ 線スペクトル。 ^{134}Cs や ^{137}Cs の γ 線と天然核種 ^{40}K とでは屋内外での変化の様子が異なることがわかる。

図 III-4 KURAMA-II による天然由来放射線量の推定 (3)

まとめ

このようにKURAMA-IIを使ってスペクトルデータを取得・解析することで、空間線量率の測定だけではわからなかった事故前の空間線量率の推定や、屋内外での事故由来核種や天然核種からの放射線の影響の割合などがわかるようになります。

参考文献

- [1] 日本地質学会の説明 <http://www.geosociety.jp/hazard/content0058.html>
- [2] 産業総合研究所「海と陸の地球化学図」<https://gbank.gsj.jp/geochemmap/index.htm>
- [3] 安藤ほか「KURAMA-II を用いた走行サーベイ測定による東日本での天然放射性核種の空間線量率評価」日本原子力学会和文論文誌, Vol. 16, No. 2, p. 63-80(2017)

KURAMA-IIについて

京都大学原子炉実験所が開発したGPS連動型放射線自動計測システムKURAMAの後継機種。KURAMAと比べ小型軽量で、完全自動測定や γ 線スペクトルの測定機能などを達成しています。

現在50台以上のKURAMA-IIが福島県内の路線バスなどに搭載され、毎日走行サーベイを継続しているほか、農地や宅地の土壌の中に含まれるセシウムの濃度の推定に活用されています。

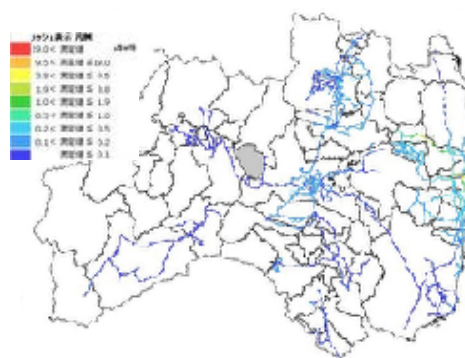


図 III-5 KURAMA-II による天然由来放射線量の推定 (4)

b) 地域での意見交換の場の設定

このツールのデモを海外の研究者（Erik Svenson 先生）も交えて地域の方々に行った。このデモは地域の NPO の協力を得て、地域のイベントの機会に時間を頂いた。また、庁舎での測定では自治体関係者の協力も得た。デモの結果では、建物の種類の違いによる自然放射線の量の違いや放射性セシウムからの放射線の違いが検証でき、その結果は国際放射線防護委員会（ICRP）の出版物で示されているデータとも一致していることを参加者は確認することができていた。

また、Erik Svenson 先生は環境疫学で災害疫学を専門にされていて甲状腺がんに関する疫学研究論文の背景の情報を持たれていたために参加者は自由に質問するとともに解決の方向性にもついて質疑応答が行われ、米国などでの実際の事例を踏まえた解説がなされた。このイベントは自治体の対応への不信が出発点であったが、米国での EPA の取り組みの説明や国際学会の取り組みの背景も知ることができたことで、自治体職員とも建設的なやり取りとなっており、議論に参加した方々にとっても満足が得られる結果となっていた。

デモを組み合わせ海外の研究者と率直に意見交換する場は地域の方にとっても有益な場になり得ると考えられた。

3. 運送業界で課題となっている現存被ばく状況での対応

① 運送業界を対象とした放射線学習会開催の概要

内閣府のオフサイトの防災業務関係者の安全確保に関する検討会 報告書（平成 28 年 1 月 5 日）では、防災業務関係者の範囲として、「輸送関係事業者等」と明示した上で、特にオフサイト（原子力施設外）で対応に当たる民間事業者や公務員（自衛隊、警察、消防等の実動組織を除く）については、その安全確保に関し、必ずしも制度的な措置がなされていないと指摘している。また、流通業界は原発事故時の対応でも、献身的に貢献した。

その後、産業が再開されていく中で、常磐道を通ることへの放射線上の懸念を持つドライバーがおられ、その対応について相談をいただいた。

そこで、千葉県トラック協会柏支部とも連携して、オフサイトの防災業務関係者であり、原子力災害からの復興でも大きな役割を果たす運送業界で課題となっている現存被ばく状況での対応に関して、問題点を整理し、労務担当者を対象とした研修会を開催し、その有効性を確認し、ドライバー向けの資料を作成した。

開催日時は、平成 29 年 10 月 20 日（金）午後 2 時から午後 4 時であり、場所は広池学園（れいたくキャンパスプラザ）で行った。対象者は千葉県トラック協会柏支部の 10 名であった。

千葉県トラック協会柏支部の事務局の伊藤宏記様からご挨拶頂いた後に山口から今回の開催の経緯を説明し、環境省の調査研究事業として行うことも説明して会をスタートさせ

た。会の進行は、伊達市の放射線健康相談窓口の半谷輝己氏にも手伝って頂いた。

参加者は大半が、各事業者で管理的な立場に立つ方で、業務で常磐道を利用する方もおられた。内閣府のオフサイト防災業務関係者の安全確保に関する検討会報告書を紹介したところ、原発事故時のトラック協会での取り組みに関して、当時、対応なさった方からお話を頂くなど、参加者とやり取りしながら進行した。当時は十分な情報がなく家族からの心配と何かに役に立ちたいとの気持ちの間で対応に苦慮したことも話された。

事前に問い合わせがあった常磐道は富岡 IC と浪江 IC 間も再開したが、同じく再開した国道 6 号線では二輪車が通行不可であることの事情については、参加全体に確認したところ、特に説明を受けてはいないとのことであった。このため、常磐道の通過に関して放射線リスクが大きいと受け止めているとのことで、その背景（地域での深刻な治安上の問題への対応が必要となっていること）の説明を試みた。また、常磐道が再開するまでの取り組みを紹介し、利用時の放射線量を説明し、東北道利用時と常磐道利用時の違いによる放射線リスクの違いについて参加者が興味を持つリスクとの比較を試みた。

トラック協会の事業者の方々には社会インフラの基盤となる物流を支えていることの自負を持たれており、災害への対応や災害からの再生・復興に貢献したいとの思いを持たれる一方で、放射線のことを心配する従事者への配慮も求められていた。このような事情を理解し、今後も、疑問に答えるなど必要とされる場合には対応できるようにしておく必要があると考えられた。

② 参加者からフィードバック（開催から 4 か月後）

a) よかったこと・今後も進めたいこと

- ・ 「知らない」を知れたこと
- ・ 心配しすぎだったこと。6 号線をどんどん利用したい。
- ・ 面白かったので『それで寿命は何秒縮む』をすぐに購入し読みました。
- ・ 放射線の情報は、正直マスコミからの情報しかないため、誤報されてしまうとその情報を信じてしまいます。なので今回のような学習会は色々勉強になりました。

放射線のことを心配するのは当然のことであり、想定していなかった再飛散事例なども不安材料となっていたが、それらの事例も踏まえ、福島県では実施可能な対策を進め安全を確保していることの理解が得られたと考えられた。

また、報道は限られたリソースで展開する必要があるが、端折ってしまう部分もあるが、説明を簡単にしすぎていてメッセージが誤解されているのではないかとと思われるところを参加者と考えることが機能したのではないかと考えられた。国道 6 号線通過時のルールは、地域の課題の複雑な背景も持つが、物事がどう誤って理解されているかの例を参加者と考えることが誤解の払拭に役立ったのではないかと考えられた。

b) 問題だと感じたこと

- 情報を取りに行かないと知れない。報道では違う見解が多いように感じる。

常磐道と国道六号線の二輪車通行ルールの違いなど、様々な背景を持つ課題は説明することを躊躇する面もあるのではないかと考えられ、コミュニケーションの問題が根底にあると考えられる。

リスクの比較法として余命損失を提示したが、必ずしも全員がその考え方に納得できた訳ではなかった。参加者からリクエストがあり、常磐道と東北道を比較すると、常磐道の方が線量は高いのですが、その程度は小さく、距離を考えると東北道の方がトータルではリスクが高いという結果になり、説明する側は意外に感じたが、運送業界の労働管理の重要性を説明頂いた。

また、メディアの課題に関して、メディアの方々も工夫した取材などで事実関係を確認しようとしておられることを伝えることも必要だと考えられた。

c) 今後試してみたいこと

- 人に話してみる。
- もう少し私なりに人に説明できる（笑いが取れるくらい）様、理解が進んだら茶飲み話からはじめてみようかと思っています。
- 小名浜で釣りをしてみたい

このように学習会に参加したことを何かに活かそうとする態度が示されており、その中でも学習会でのユーモアの大切さを強調して頂いたものもあった。釣りに関しては、放射能モニタリングの観点からのレポートとして、小名浜のアイナメ釣りを想定したモニタリングした例ⁱⁱⁱを情報提供した。

d) わかりにくかったこと

- 「損失余命」という考え方に初めて接したので、資料だけでは理解が困難で直接拝聴したので提示された資料が「わかりやすい」と言える。

リスクを扱う資料なので、直接、やり取りすることも重要だと考えられる。「損失余命」はリスクの比較ツールであるが、リスクを比較するニーズがないところでは役には立たない。また、何かを説得しようとしてリスク比較を試みても、リスク認知は主観的であり、トレードオフ分析は補償原理が働いていないとフェアにはならないので、前提が重要となり、議論の順番も重要となる。

ⁱⁱⁱ いわき海洋調べ隊「うみラボ」活動のきろく．小名浜のアイナメ釣り
<http://umilabo.hatenablog.com/entry/2016/02/07/114213>

4. 食育関係者と連携した食品の放射線安全に関するリスクコミュニケーション

① 北大 CoSTEP の福島実習の概要

a) 実習の背景・契機

東電福島第一原子力発電所事故への対応に関して、リスク・コミュニケーターの不在が繰り返し指摘されてきた。専門家や政府から発せられる予期しない推論を誘発しかねないメッセージや無害原理の背景などからリスク情報の提示を避け特定の選択肢へと導くかのようなクライシス・コミュニケーションであったり、住民をリスク管理の主体ではなく放射線の知識が欠如した「説得の対象」としてとらえるかのような対応の仕方が、リスクとの付き合い方を中長期的に考えるためのリスク・コミュニケーションの実現に至らず、状況をこじらせたとの意見も提示されている^{iv}。

批判の矛先は、専門家だけでなく北海道大学科学技術コミュニケーション教育研究部門（CoSTEP・コーステップ）が2005年から養成してきた科学技術コミュニケーターにも向かった。震災や放射能リスクに対応できる人材は限られており、クライシス対応を科学技術コミュニケーターに求めるのは無理があるという意見もあった。しかし社会から期待されながら失望を与えたことは事実である。このため、平時において科学技術コミュニケーション教育に何ができるのかを考え、2014年度から北海道大学 CoSTEP の授業カリキュラムの中にリスクコミュニケーション実習（希望者のみ選択）を立ち上げて今日に至っている¹。

② 食育関係者と連携した食品の放射線安全に関するリスクコミュニケーションの試み

課題となっている風評被害対策に関して北大 CoSTEP の福島実習への支援を踏まえ、新たな展開として食育関係者の協力を得た放射線リスクコミュニケーションも試みる食育ワークショップを都内で4回開催し、今後の展望が見込めるアプローチであることを検証し、普及啓発のためのパンフレットと映像資料を作成した。検証を試みようとしたのは、作成した資料の有用性、設定した場が受け入れ可能かどうか、食育活動において放射線の課題で困っていること、放射性物質に関する誤解や無理解に基づき福島県産の購入をためらう人の割合がこのイベントで変化するか、知識の不足により放射線のリスクの検討が進まない人の割合がこのイベントで変化するか？である。

a) 参加者の概要

都内で4回のイベントを開催し、いずれも定員を満了応募があり、キャンセル待ちで

^{iv} 内閣府食品安全委員会企画等専門調査会 HP.

http://www.fsc.go.jp/osirase/pc2_ri_arikata_270527.data/riskomiarikata.pdf（閲覧日 Mar. 2, 2018）.

も対応ができない応募者がおられた。参加者数はそれぞれ 19(4)名、24(8)名、21(5) 名、21(13) 名であった（括弧内は子ども）。参加者は 30 歳代が最も多く半数は高校生以下の子どもがいた。職業は、会社員 26 人、公務員 4 人、教員 1 人、自営業 5 人、パート 4 人、専業主婦（主夫）10 人であった。子ども向けの理科教育イベントとして、Safecast によるキッズワークショップに参加なさった家族もおられ、キッズワークショップの様子が参加者により共有された。

b) 福島県産を避けるかどうか

福島県産を避ける参加者は 32%と消費者庁調査（2017 年 8 月）が 12.7%であったのに比べ倍以上であったが（消費者庁調査（2017 年 8 月）との比較： p 値 = $5.6e-05$ ）、事後は 21%になった（事前と事後の変化： $p=0.29$ ）（図 III-7）。

c) 参加直後の満足度

参加直後の満足度の算術平均点は 8.6/10 点であった（図 III-6）。

d) 放射線のリスクの捉え方

放射線のリスクの捉え方は、一定のリスクを受け入れられる（「基準値以内であれば、他と比べてもリスクは低く、現在の流通食品であれば受け入れられる」と「殊更気にしない」の合計）が事前で約 7 割と消費者庁調査（2017 年 8 月）が 51.9%であったのに比べ高い割合であり、事後は、約 8 割となった（ $p=0.29$ ）（図 III-8）。「十分な情報がないため、リスクを考えられない」は、事前が 14%であったのが事後は 4%となった（ $p=0.19$ ）。「基準値以内であっても少しでもリスクが高まる可能性があり、受け入れられない」は、事前 12%が事後は 5%となった（ $p=0.29$ ）。

e) 情報源

Web を介した情報収集は 35%で、行政の Web を介した情報収集は 16%（14.6%）、大学等の Web を介した情報収集は 5%（消費者庁調査（2017 年 8 月）は 3.7%）で、SNS を介した情報収集は 9%（消費者庁調査（2017 年 8 月）は 3.7%）であり、消費者庁調査（2017 年 8 月）と比較すると SNS を介した情報収集の割合が倍程度であった。TV を介した情報収集は 26%（消費者庁調査（2017 年 8 月）は 39.8%）、雑誌を介した情報収集は 11%（消費者庁調査（2017 年 8 月）は 22.2%）であり、情報を得ていないは 37%（消費者庁調査（2017 年 8 月）は 43.1%）であった。

f) 食品を購入するときに重視する項目

消費者庁調査（2017 年 8 月）では、食品購入時に重視しているものについては、5「安全性(アレルギー、添加物、放射線被ばくの可能性、BSE の可能性...)」との回答が第 8 回以降微減しており、第 11 回では 27.5%となっている(第 8 回 30.1%→第 11 回 27.5%)。また、4「生産・加工地」も第 4 回以降、減少傾向である一方、第 11 回の高い順の 6「価格」、2「鮮度」、1「品質(味)」、3「消費期限・賞味期限」については第 6 回以降、60%程度で横ばいの水準で推移している。これに対し、今回のイベント参加者では、単純な点数（1-10 点）重み付けスコアでは、事前が「鮮度」、「価格」、「品質」、「消費期限」、「安全性」

の順位で、事後が「品質」、「鮮度」、「価格」、「消費期限」、「安全性」の順位と大きな違いは見受けられなかった。食品購入時の「放射線被ばくの可能性」の重視度の算術平均は、事前が 4.5 であったのが事後は 5.2 となった (p 値 = 0.067)。「BSE」に対しては、事前が 4.4 であったのが事後は 4.8 となった (p 値 = 0.58)。事前と事後のスコアの比較では、「価格」、「鮮度」、「消費期限」以外は事後の方が、値が大きかった。

g) 生産地へのこだわり

生産地へのこだわりは消費者庁調査 (2017 年 8 月) では 24.4% が気にするであったが、本イベントへの参加者では、イベントの事前では「気にする」が 37%であるのに対して (消費者庁調査 (2017 年 8 月) との比較: p 値 = 0.044)、事後は 35%となった (事前と事後の変化: p 値 = 1.0)。「どちらかといえば気にする」も含めると、消費者庁調査 (2017 年 8 月) では 66%となったのに対し、このイベントの参加者では 76%であった。

生産地へのこだわりの理由として、「食品を買うことにより、その食品の生産地を応援したいから」は消費者庁調査 (2017 年 8 月) では 10.1%であったが、本イベントへの参加者では事前が 23%であり (消費者庁調査 (2017 年 8 月) との比較: p 値 = 0.003)、事後が 25%であった。それに対して、「放射性物質の含まれていない食品を買いたいから」は、消費者庁調査 (2017 年 8 月) では 16.2%であったが、本イベントへの参加者では事前が 26%であり (消費者庁調査 (2017 年 8 月) との比較: p 値 = 0.06)、事後が 18%であった。

「放射性物質の含まれていない食品を買いたいから」を選択した方に対して、「特に産地に注意している食品」を選んでもらったところ、消費者庁調査 (2017 年 8 月) では、野菜 (14.5%)、米 (12.1%)、果物 (9.9%) が上位であるのに対し、事前では、野菜 (21%)、鮮魚 (18%)、果物 (16%)、事後では果物 (11%)、鮮魚 (9%)、野菜 (7%) と低下した。

h) ワークショップでの情報伝達内容の理解度、正確性、隠ぺいしていないか

リスク情報を盛り込んだ放射線の話が理解できたと回答したのは「だいたい」を含めて 7 割に留まったが、内容の正確性や都合の悪いことを隠蔽していないには 9 割が賛同した。

i) 興味を持ったコンテンツ

コンテンツとして「食品の放射線」は 67%が興味を持ったと回答した。福島産の安全なシイタケを用いることに関して、地図上で生産地を示した際には、参加者間で緊張感が持たれたようにも見受けられたが、説明に理解が得られ、イベントの企画の意図に対する拒否反応はアンケート上でも見当たらなかった。

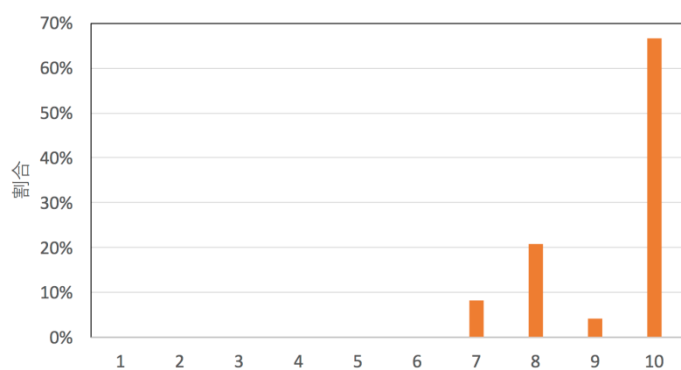


図 III-6 参加満足度

点数が大きいほど参加満足度が大きいことを示す。

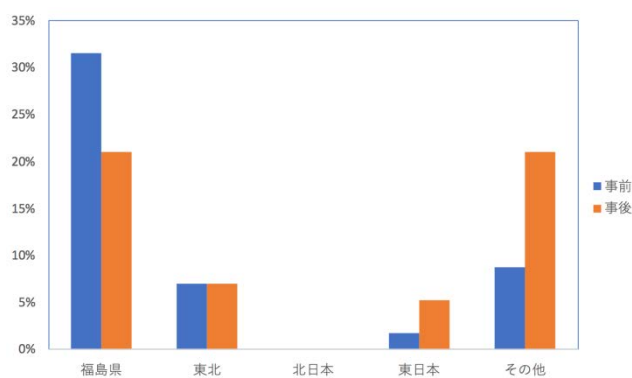


図 III-7 購入をためらう産地

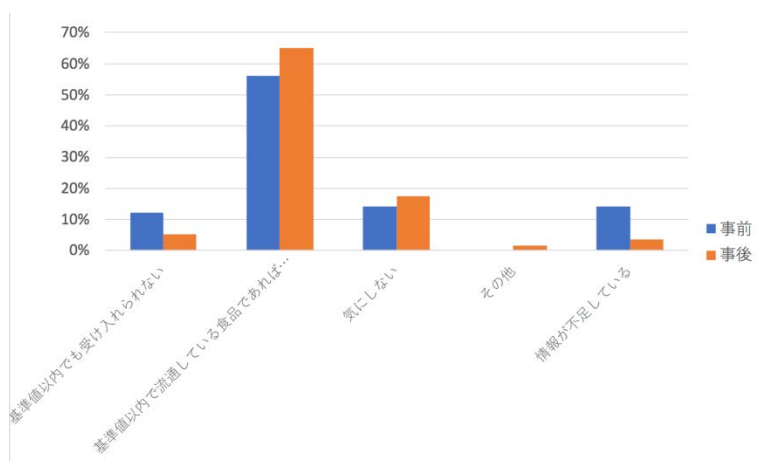


図 III-8 基準値未満の濃度のリスク受忍

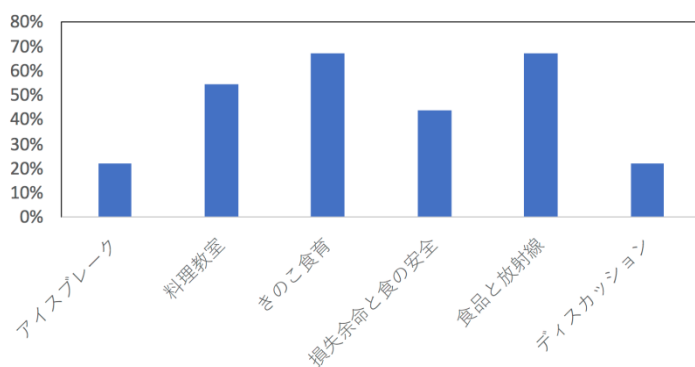


図 III-9 印象に残ったコンテンツ

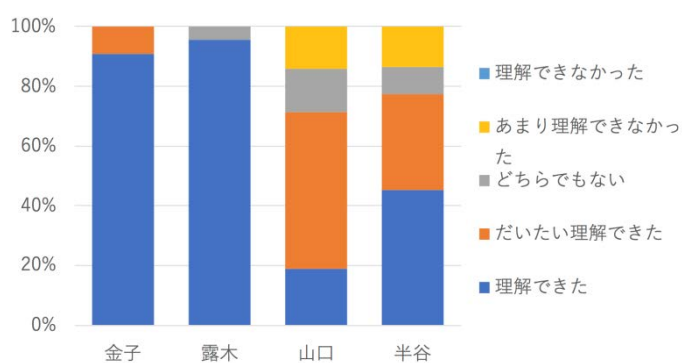


図 III-10 講師別理解度

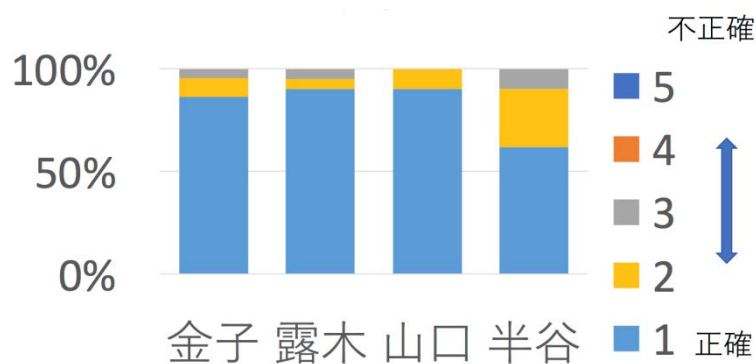


図 III-11 講師別正確性

スタッフのうち金子は食育部分を担当し、露木はキノコに関する知識をクイズ形式で学ぶ機会を提供した。山口と半谷は放射線安全の課題を担当し、半谷が主としてコミュニケーターとして関わった。

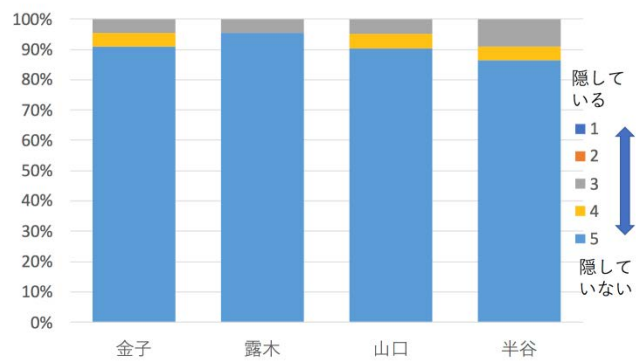


図 III-12 情報隠蔽していないか？

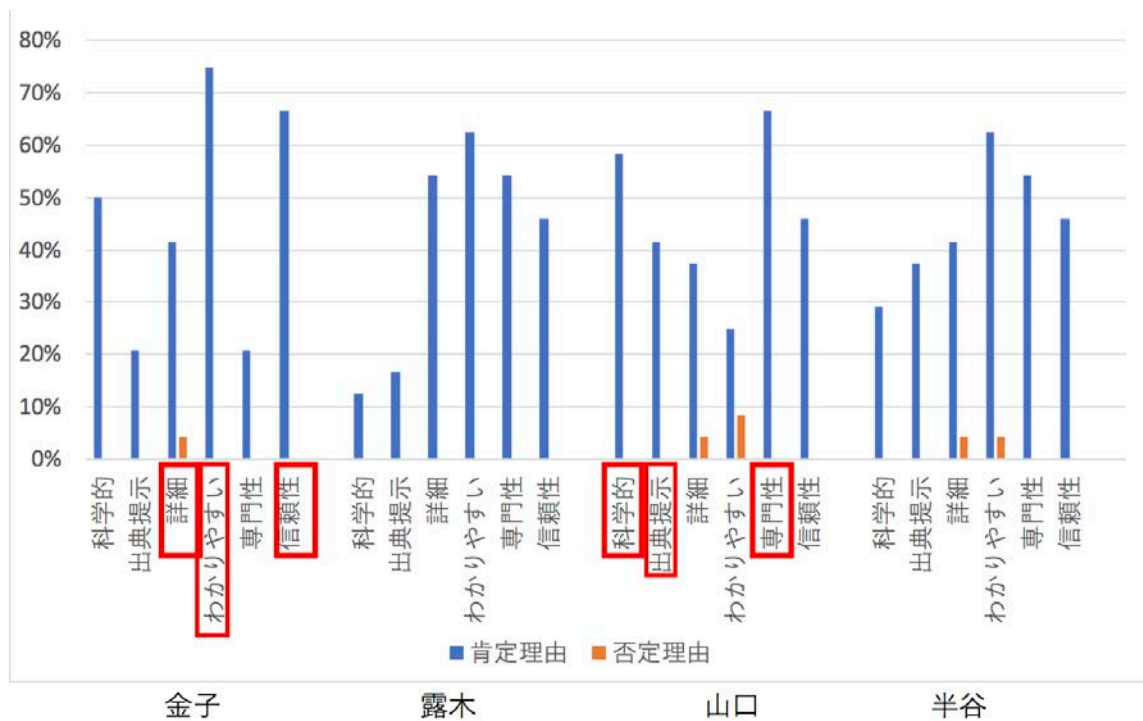


図 III-13 情報の隠ぺいに関する受け止め方の理由

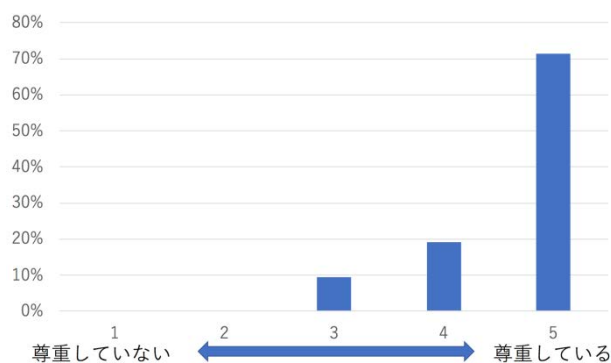


図 III-14 参加者の考え方の尊重度

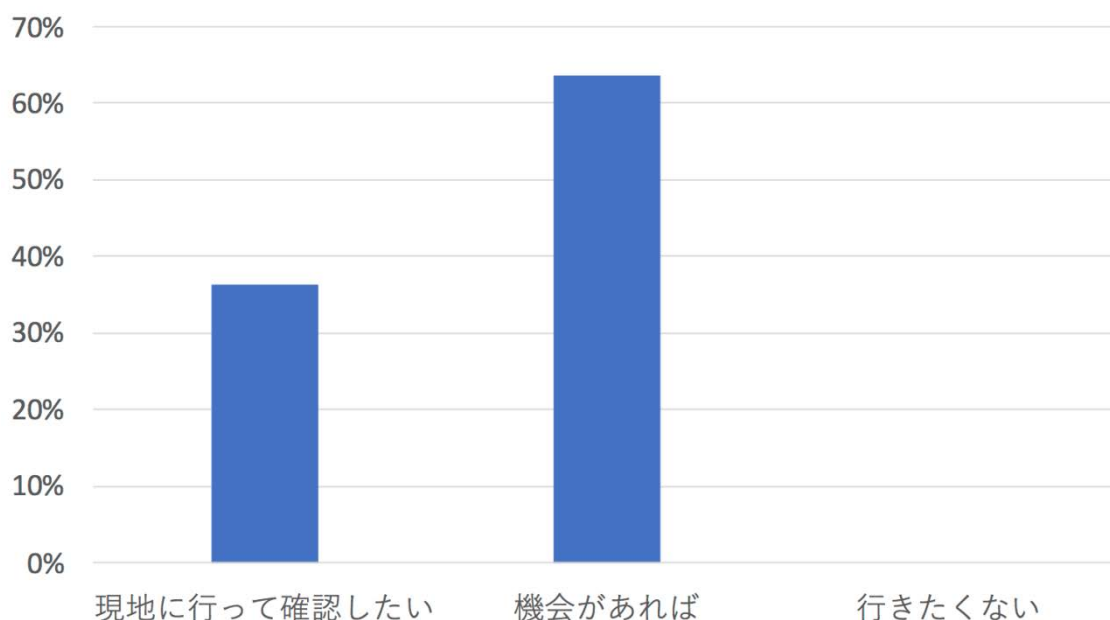


図 III-15 実情を知るための福島県への訪問の意向

j) 参加者からの自由意見とそれへのコメント

(印象に残ったこと (食育の話))

- ・ 金子さんの食への向き合い方のお話しに心を強く揺さぶられました。
- ・ 金子さんの食育レクチャー (金子さんの体験からつかみ取った宝物のように感じました)
- ・ 個人の立場でどのようなリスクが自分の生活の中にあるか、どのようにそのリスクと向き合うかを話してくれた。

(印象に残ったこと (損失余命と食の安全))

- ・ 放射性物質は食品以外にも含まれていること。普段の生活で放射性物質以外にも危険なものがあること。放射性物質を含むとされる食材以外にも世の中には危険なものが

あることが解り、具体的に時間数で表されているので分かりやすく面白かった。

- ・ 一般に安全と言われているものに不安要素があること。今まで知らなかったことなので。

(印象に残ったこと（食品と放射線）)

- ・ 放射能などの話が詳しく聞けて報道だけを鵜呑みにしてはいけないと改めて思えたから。
- ・ 単位の話。研究事例の話。背景の解説が多かったため。
- ・ 福島の人々の想いについてのお話し（沖縄の保養）
 - 半谷さんからは保養の意義のお話しがありました（なぜ保養がまだ必要とされているのか？）。その一方で、ここでの説明での保養に国の税金を使っているというのは間違いではないかとのこと指摘も頂きました。子ども被災者支援法では、福島県内の自然体験事業はありますが、県外への保養活動に対する財源支出は現実的な感覚からは実現していないと受け止められている現状であるようです。このため「福島県の子どもたちを対象とする自然体験・交流支援事業」を拡充すべきだとの意見もあるようです。
- ・ 放射能の話。学んだことで少し不安が和らぎました。
- ・ 半谷先生の被災された方々の直面した問題についてご自身が見聞きされたお話しは、現場の声が分かって印象に残りました。
- ・ 数値の解釈の方法が分かったから。
- ・ わかりやすく面白かった。もう少し参加者の声が聞ければ良かった。調べないと出てこないデータのエッセンスを教えてもらった。
- ・ 放射能と食品放射性物質の検査。基準値を持つ意味をみんなにもっと宣伝して欲しいです。
 - このような機会がより多く設けられるとよいのではないかと思います。基準値の比較に関しては、環境省の統一的基礎資料の平成 29 年度でも示し方が改訂されています。

(イベント参加の感想)

- ・ とても楽しかった。子供と大人を分けたのも良かった。キノコもおしかった。赤と青カードを使ったのもよかった。本当にありがとうございました。勉強になりました。リスクコミュニケーションを考える良い機会になりました。
 - 現存被ばく状況でのリスクのよりフェアな扱いについてのリスク・コミュニケーションの場も目指しました。
- ・ 食育イベントしてはとても素晴らしく親子で学びが多かった。だしの飲み比べをしたら食は科学だと思えた。金子さんのファシリテーション・プレゼンテーションは見事でした。

- ・ 半谷先生の寿命の話は分かりやすく、消費者が求める答えの一つ。ただし、実際には答えではないため、注意が必要と感じた。
 - ある前提に基づく推定値なので限界があります。おっしゃるように、そのことに注意する必要があります。

(食品安全・食品中の放射性物質について専門家への要望)

- ・ Maybe more open and intense PR (public relation) regarding data will help it resonate more with the public and clear up misunderstandings.
 - オープンなデータの公開は健全なコミュニケーションを行うために不可欠だと思います。広報活動としては、今回試みたような楽しいイベントの場を利用するのも効果的ではないかと思います。またオープンで積極的な姿勢は、例え提供された科学的な情報を受け手が完全には理解できなくても、その態度や共に取り組む時間を共有することで、気持ちとして伝わる部分もあるのだらうと思います（今回の金子さんの福島県の生産者への気持ちのこのように）。
- ・ 国の当初のデータが信用できなかったのも、今、その裏付けを公表して欲しい。
 - 様々な検証作業が進められています。

(講師の話はかみ砕かれていましたか?)

- ・ かみ砕かれていたとは思いますが、それでも理解までいけなかったです。(3点)
- (講師は都合の悪い話を隠していると思いませんか?)
- ・ 悪いこともいいことも言っていたから。(4点)
- ・ 二人ペアで山口さんが専門的に半谷さんがくだけた形で解説がよかった。国からまかされた機関に属しているので 100%都合悪いことは言えないのかなと思ったりするのでマイナス1 (4点)

(参加者の考え方を尊重していましたか?)

- ・ 耳を傾けていたので。丁寧な態度だった。(4点)
- ・ コミュニケーションをとりながらセミナーを進めていたので。
- ・ 考え方を押し付けていた。

k) 動画に対するご意見

- ・ 素晴らしい食育ありがとうございます、食育+放射能教育ですね。是非、福島でも展開したいですね。正直なところ、この映像を拡散したいです。
- ・ 情報を後からゆっくり見ることが出来る動画、参加できなかった方にも是非見ていただきたいです。
- ・ 続編（アレルギー編）を期待しています。動画の構成（使用しているフォントとかも含め）はすごくいいなあと思いました。が、この作りだと《場》が必要に思いました（ラフな気持ちで見れないんです。自宅とかで。たぶん文字情報が多いから）。冒頭で興味のない人は止めそうですね。専門家とのやり取りまでたどり着いてくれば、引

き込めるんですがね。上映会に使うのは良さそうです。

➤ 文字情報が多いのですが、考えたい方にお付き合いさせていただきますので、突っ込みをお願いしたいと思います。何かを考える学習会で活用頂けるのもありがたいです。

- ・ 専門家と素人知とのやり取り（コラボレーション）は、新しい試みとして大変興味深く見せて頂きました。やはり、専門家の説明だけでは限界があり、それをユーモアを交えて通訳する人（ツッコミ役）が必要だということを改めて認識いたしました。素晴らしい取り組みです。

5. 保健所による管内自治体職員のための研修会の企画のあり方の検討

① 研修会の概要

研修会のプログラムを表 III-1 に示す。当日は、ほぼ予定した通りの進行となった。

表 III-1 保健所での管内自治体対象の放射線学習会のプログラム

10 時	開会・竜ヶ崎保健所長あいさつ
10 時 5 分	自己紹介（この研修会に望むことを一言で）
10 時 25 分	講演「自治体での放射線関係の取り組みの課題等について」
11 時	研修模擬体験（放射線カルテットでゲーム）
11 時 30 分	参加者間での情報交換
11 時 45 分	参加者の感想発表 この間にアンケートにも記入いただきます。
11 時 55 分	クロージング（12 時までアンケートに追加記入）

② 研修会のわかりやすさ

研修会のわかりやすさを図 III-16 に示す。現場でのやっかいな課題を扱ったが、理解は容易ではないとの結果になった。

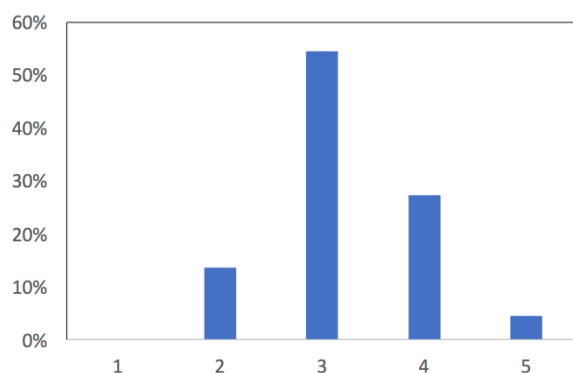


図 III-16 研修会のわかりやすさ

数字が大きいほど、よりわかりやすいと回答したことを示す。

③ 研修会の必要性

このような研修会の必要性を図 III-17 に示す。理解が容易ではなかったにも拘わらず、このような研修会は概ね必要との結果になった。

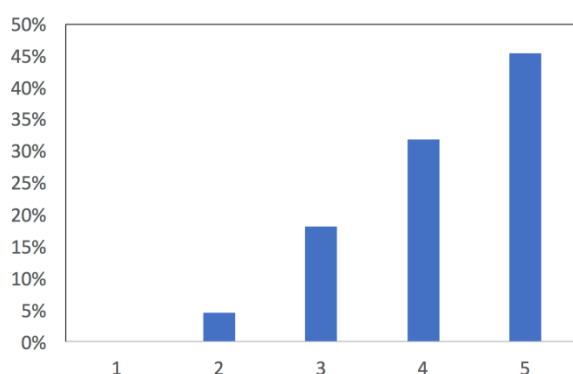


図 III-17 研修会の必要性

数字が大きいほど、より研修会が必要と回答したことを示す。

④ 研修会の役立ち度

実施した研修会の役立ち度の認知を図 III-18 に示す。このような研修会は概ね役立つと回答したが、約 3 割はどちらとも言えないとの回答になった。

⑤ 研修会で提供した情報の公平性

実施した研修会で提供した情報の公平性の認知を図 III-19 に示す。約 7 割は提示された情報を公平と回答したが、約 3 割はどちらとも言えないとの結果になった。意見を尋ねた項目では、情報の公平さが最も支持される結果となった。

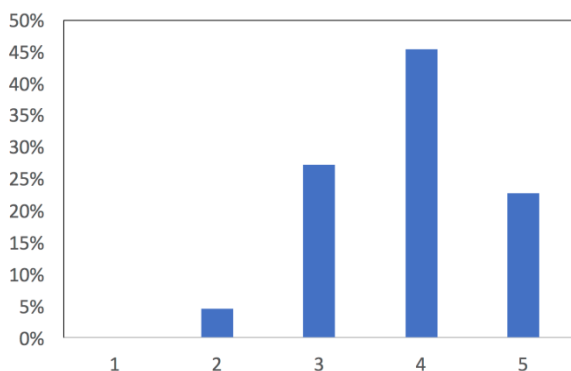


図 III-18 研修会の役立ち度

数字が大きいほど、より研修会が役立つと回答したことを示す。

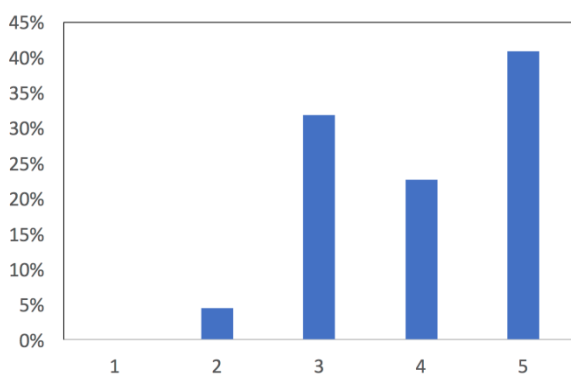


図 III-19 研修会で提示された情報の公平性

数字が大きいほど、より研修会で提供した情報が公平と回答したことを示す。

⑥ 研修会の参加者からの自由記載でのフィードバックとそれへのコメント

(わかりにくかったところ)

- ・ 研修内容の説明が高度すぎてよくわからなかった。初心者でもわかる説明が受けたかった。安全なのか安全でないのか。
- ・ 専門用語の解説があればわかりやすかったのではないかな。
 - 現在、進行中の課題を扱ったため理解に負担をかける面があったと考えられる。
 - 専門用語の解説は研修会時に配布した放射線便利帳などをご参照いただくことを想定しており、2012年から2013年に福島県の保育士の方々からご意見を頂いた内容で、現在の茨城県でも自治体職員に対してどの程度利用可能であるか確認する必要があると思われた。用語の理解のために、過去の厚労科研で開発したカルテットゲームも用い、この研修でも利用できるとことを確認した。
 - 「安全」かそうでないかはリスクが受忍できるかどうかで決定されるが、主観的なものであり、個人ではなく社会的な選択では社会的に決める必要もある。これらの決定が容易ではないことが示されていると考えられる。

- ・ 住民との接し方として、甲状腺検査・リスクコミュニケーションについて市民にどう話したらよいか、もう少し知りたかった。
- 複雑な感情を扱うことを踏まえた対応が必要で、チームで対応する必要がある（管理職の負担にも配慮した組織対応）。説得を目指すのではなくまずは話を聞いて一緒に考えることが必要になる。住民の自己肯定感・自己効力感を大切にする必要がある。行政との対立構造があれば、それを変えていく必要がある。これまでの行政側の対応も振り返って経緯も踏まえて対応する必要がある。住民との協働にも取り組む必要がある。近隣自治体の良い取り組みも参考にするとよいと思われる（栃木県での取り組みが参考になると思われる。また、福島県内の保健師の方々の素晴らしい取り組みがある）。
- 自治体職員としての葛藤が生じることを踏まえた対応が求められる。災害後の有害物質への曝露では、健康状態について知る権利があると考えられ、公衆衛生サービスとしての健康状態調査サービスの提供が求められることになる。ここで、そのサービスを利用することの不利益をどう考えるかやそのサービスを利用することの必要性をどう考えるかなどがトレードオフの関係になる。
- 放射線のリスクは、曝露した線量や曝露した年齢に依存する。このため、原発事故での放射線曝露によるリスクが小さいと考えられる。ここで研究への参加を考えると、得られる直接のメリットが乏しいとしても（研究参加で被る危険を冒しても）研究に貢献する権利があるとも考えられ、どのような研究を実施すべきかも問われることになる。
- このような課題は、コミュニケーション問題に帰着する面もあり、コミュニケーションをどう図るかの観点でも問われることになる。
- このような原発事故後の状況で、わかりやすく説明できると問題は解決するかどうかを考えると、最適化の考え方を採用せず、とにかく厳しい基準値を設定・採用することこそが重要、との主張の背後にあるのは、科学的な根拠についての異論よりも、不確実性の認識と関係主体や制度に対する不信に基づき予防的措置を求める気持ちがあると考えられるのではないか。
- このような気持ちを頂く方々は、最適化の主張は科学的な妥当性の判断からは離れており、むしろ政治・経済的利害を主たる動機として、結果的に規制を「弱めて」、特定の主体の利害を不公平に保護しようとしている、と疑っている場合もあるのではないか。
- このような場合には、考え方の中身をかみ砕いて説明する方向性のコミュニケーションを充実することはあまり有効ではないとも考えられる。むしろ、なぜその様な意見を述べているのか、何を懸念しているのかといった、考え方の背後にある価値観、判断の根拠となる倫理的立場などを積極的に述べ、しかも、それが相手と実はそう遠くない、共有する部分が多いのだということがコミュニケーションの中で明

らかになってはじめて、意見の中身を聞いてもらえる、といった展開が多いのではないかと考えられる⁹⁾。

IV. 考察

1. 伝統的な文化と放射線防護

① 地域資源としての食品検査場の活用のあり方の検討

食品検査場には、地域の方が雇用され、放射線測定のことを学習され、業務に従事しておられる。これらの食品検査場は、村役場の委託を受け、村の商工会が運営しており、地域住民とともに放射線対策をしていることに特徴がある。業務に当たられている村民の方々は地域社会に貢献したいとの思いを持ち、これまで研修にも意欲的に参加してこられていた。地域住民は、様々な思いを持って食品検査場を利用しておられ、帰省した孫への配慮を形として示すためであったり、調理の工夫により放射性セシウムの摂取量を減らすことの確認など多様な目的があるとのことであった。課題としては、検査実績が減りつつあることや、利用者とのリスクに関するコミュニケーションの困難さなどの指摘があった。畑で生産される野菜は土壌の管理により濃度も制御されており、計測の必要性が相対的には乏しくなっている。その一方で、伝統的な食材での放射線防護が課題となっているが、その課題に取り組むための議論が、背景の複雑さから容易ではない現状にもあった。これらの課題に関して、現場のスタッフとともに取り組むことが求められる。

科学的なデータは、現状把握の確かさを増大させるとともに、結果の解釈に関して意見交換を促進することも観察された。この結果の解釈では必ずしも科学的な根拠に基づかないと考えられるものもあるが、仮説の検証に皆で取り組むことで健全なデータに基づく議論を展開することもできる。また、平成 26 年度の日本放射線安全管理学会の 6 月シンポジウムでは、現場での試料測定品質管理や試料計測の計画のあり方を取り上げたが、品質の確保や測定の限界への共通認識を深めることで、測定業務に従事している方々の自己効力感を向上させ、それぞれの方々にとって対策の最適化を目指せると考えられる。

② 地域の伝統的な食材に対する放射線防護のあり方の検討

山菜が好きな方々の間では種類ごとの放射能濃度の違いが認識され、濃度が低いものを選択したり、地域の山菜を食べる際の後押し材料として、総摂取量の考え方を採用して年間の摂取で許容できる放射エネルギーを決めておき、それよりも摂取量が少ないことを確認して、安全を確保して摂取している例があった。

その一方で地域の特徴ある食材を子どもたちが望んでいる訳ではないとして、原発事故前からそれらの食材を好まないような世代間の格差があったのが、原発事故でさらに乖離が広がり、価値観の相違を懸念する意見もあった。

これに対して、地域の食材を好む高齢者の側が子育て世代への配慮を態度で示すことで対立が緩和していると考えられる自治体の事業例もあり、地域の特徴を踏まえお互いの気

遣いを示すことで問題の深刻化を防ぐ取り組み方法として共有することが有益ではないかと考えられた。

a) 食品の基準

山菜（ワラビ、行者ニンニク、ワサビ、モミジガサ、タラの芽、コシアブラ等）は、地域の文化として重要であるが、このことの扱いが課題となっている。扱いとして厄介なのは、採った山菜を他人と共有することの文化的な価値と求めることと放射線防護とのバランスの問題である。また、このような文化的な価値をどう考えるかは個人の主観性が大きくなる。さらに、他人との共有が何らかのビジネスと関係づけられると、摂取制限ではなく、出荷制限の課題となり、採った山菜を他人と共有することの文化的な価値を重んじると、その出荷制限を解除することが求められる。広大な敷地を持つ住民の中には敷地内で環境を整備し山菜を楽しんでいる例もあり、栽培とそうではないものの違いが明確ではなくなることもある。これらはビジネスとして行うとしても小規模で圃場として認識されないこともある。

さらに課題を複雑にしているのは、双葉郡内では、そもそも出荷が想定されていないとの整理になるために、出荷制限を設けることが求められ手順が増えることになり。このため栽培ものでは、一旦、出荷制限をかけた後に条件付けで出荷制限が解除される試みがいわき市の栽培もののワラビではなされている。

出荷に向けた手順の明確化は検討の負担軽減に役立つと思われる。営農再開のルールはあるが時間が経過していることもあり、より細かい詰めが求められるかもしれない。このため、避難指示解除後などの摂取制限や出荷制限の解除の手順が不明確なところがあれば、それを明確化していくことも関係者の負担感の軽減に役立つと考えられる。

山菜のうち、栽培ものでは、この方策を取ることが考えられるが、より自然なものでは、食品中の濃度のバラツキが大きくなることが想定され、この手法に限界もあると考えられる。つまり、出荷制限の解除をした後に高い数値が出た場合に地域の復興の妨げとなるので、リスクヘッジを考えざるを得ない構造にあるとの指摘もあった。また、ビジネスとして規模があまりにも小さいと生産者として行政が認識しづらくなるとも考えられる。このことは、福島県内の山菜だけではなく、東電福島第一原子力発電所事故の影響が限定的となっている福島県から遠く離れた地域での野生キノコの出荷制限でも同様な課題が生じている。例えば、事例としては入山券を発行しておきながら、きのこ採取を禁止するものも出てきている。このための方策としては、何らかの管理を組み合わせることが考えられ、出荷前検査を充実させるアイデアがあり、野生鳥獣肉では自治体が定める出荷・検査方針に基づき管理されるものについて、出荷制限が解除されている例がある^v。この他には、野生ではなく栽培ものに限り、自治体の定める管理計画に基づき管理されるものについて出

^v 原子力災害対策本部長指示。原子力災害対策特別措置法第 20 条第 2 項の規定に基づく食品の出荷制限の一部の解除。平成 29 年 12 月 27 日
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000189794.html> (閲覧日 Mar. 2, 2018)

荷制限を解除した例^{vi}や、状況の改善を踏まえて出荷できるレベルであることをしている例もある^{vii}。いずれにしても、より現状の把握の質を高める必要があり、木炭などの対応同様に、地域の研究機関などとの連携を深めることが求められよう。一方、海外では、食品の種類別に状況を考慮して基準を細かく決めている例もあり¹⁰⁾、特定品目での基準値の見直しも今後の課題になり得ると考えられる。基準に関しては、放射線審議会においても食品の基準策定のあり方の検証が重要とされているところである^{viii}。

これらの課題に関しても住民と地方行政機関やそれを援助する大学関係者による地道な取り組みが継続し一定の効果を上げている。また、上述したように原発事故後の伝統的な食文化への影響に関してその経済面も考慮して実態を究明するための調査が継続して行われており、検討のための材料になり得る。しかし、これらのことを率直に議論するためには、その手順が重要であり、とりわけ、ビジネスに関係させる場合には困難さが増す。本研究ではメディア対象の食品の放射線安全に関する学習会が機能するとともに、本研究を受けて自治体での食品の放射線安全基準に関する学習会も企画されており、本研究で提示したような手法が利用できるのではないかと考えられた。

b) 国際的な動向も踏まえた伝統的な食材と放射線防護のバランスの確保

食品の放射線安全基準に関して、国際原子力機関では原子力災害後の現存被ばく状況での飲食品の安全確保のための技術文書を平成 28 年度に公表した。今後、その普及やこの文書に沿った必要な見直しが課題となる。とりわけ、避難指示が解除になった地域での第一次産業の再興や地域の人々の生活に根付いていた自然と暮らす生活を取り戻すことが課題となる。これまで、東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて、食品の放射能のモニタリング結果の推移を解析し、食品摂取に伴い公衆が受ける線量を推計するとともに、放射線安全を確保するための、介入線量レベルから摂取制限濃度の計算を行ってきたが、セシウム 137 の半減期が 30 年であり東ヨーロッパでは未だにチェルノブイリ事故への対応が求められているように、日本でも地域の食材を生活に活用することが課題となっていることから住民の放射性物質の摂取量に加えて、地域の食材を摂取した場合の線量の推計も行い、地域の伝統文化と放射線防護文化のバランスを取り、放射線防護を望む住民にも配慮した施策を展開する必要があると考えられる。

^{vi} 原子力災害対策本部長指示. 原子力災害対策特別措置法第 20 条第 2 項の規定に基づく食品の出荷制限の解除. 平成 30 年 3 月 6 日

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000196428.html> (閲覧日 Mar. 2, 2018)

^{vii} 原子力災害対策本部長指示. 原子力災害対策特別措置法第 20 条第 2 項の規定に基づく食品の出荷制限の解除. 平成 29 年 4 月 27 日

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000163566.html> (閲覧日 Mar. 2, 2018)

^{viii} 放射線審議会. 東電福島第一原子力発電所事故に関連して策定された放射線防護の基準のフォローアップについて (進捗と進め方)

<http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/houshasen/00000033.html>

③ 地域の伝統的な産業としての炭焼に対する放射線防護のあり方の検討

a) 炭焼の再開に向けての課題

本課題は、まだ行政での対応課題とはなっておらず、行政を巻き込んだ組織的な対応とはなっていない。しかし、川内村で開催された ICRP ダイアログセミナーをきっかけにし、研究者との個人的な関係で試験的なデータの採取が開始されており、長期的に考えるための材料が提示されていた。また、様々な人々がこの取り組みへの模索を見守り、関係するイベントが継続的に開催されている。このように中長期的な展望も見据えた地道な努力が関係者により続けられており、炭焼が持つ意義やより労働安全を向上させたり環境への負荷を低減した方策も模索できるような関係者の力を結集させた取り組みが求められるのではないかと考えられた。

炭焼は一般消費財として扱われるが、調理に関するものと茶道に用いるなどそうではないものがある。食品の調理に用いるものでは、炭から食品へのセシウム移行が調査されており、その割合は大きくないと考えられている。放射性セシウムの基準は炭が灰になった時の濃度が指定廃棄物にならないようにするために林野庁により設定されており^{ix}、木材中の濃度が比較的低くても、灰になると濃縮されるために基準を超えることになる。一方、調理に用いないものは、林野庁からの基準が提示されておらず、木材表面での放射線の計数率で出荷の可否が決められている。この課題は、現存被ばく状況での一般消費財の放射線防護の観点からの基準策定にも帰着する。国際原子力機関（IAEA）の放射線基本安全指針（BSS）では、現存被ばく状況での日常生活で接するものからの公衆被ばくに関して、建材、食品、飲料水等のそれぞれに関して、代表的な個人に対して一般的に実効線量として 1mSv を超えない値を、それぞれ、参考レベルとすべきとしている。日本での基準をどう策定していくかも課題になり得る。福島県では、「福島県民有林の伐採木の搬出に関する指針について」において 8kBq/kg を下回るようにその 8 割である 6.4 kBq/kg を超える樹皮を出荷しないこととしており、福島木材協同組合連合会では、出荷を判断する目安として、1000cpm の自主管理基準値を設定している。この基準は、放射線管理区域からの持出制限値に準じたものとしており、I-131 や Cs-137 では、有効窓面積 20cm² の薄窓付大口径 GM 計数管による計数率 1000 cpm が、約 4 Bq/cm² の放射能面密度に相当することに基づいている。一方、チェルノブイリ事故後、ロシア連邦政府は、木材に関してその用途別に細かく基準を定めており例えば建材用の木材では、Cs-137 に対して 370 Bq/kg としている¹⁰。また、国際的な基準として IAEA では、BSS において以下の様な要求事項を示している（日本での原発事故後などの食品の放射線安全基準はこれに従っているが、その他の規制が未整備な面が残っている）。

Requirement 51: Exposure due to radionuclides in commodities

The regulatory body or other relevant authority shall establish reference levels for

^{ix} 林野庁。調理加熱用の薪及び木炭の当面の指標値設定に関する Q&A について
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/tokuyou/shintan4.html> (閲覧日 Mar. 2, 2018)

exposure due to radionuclides in commodities.

5.22. The regulatory body or other relevant authority shall establish specific reference levels for exposure due to radionuclides in commodities such as construction materials, food and feed, and in drinking water, each of which shall typically be expressed as, or be based on, an annual effective dose to the representative person that generally does not exceed a value of about 1 mSv.

基準策定の課題では、定量的な評価も課題となり得る。この観点では、帰還困難区域に立入後のスクリーニングや持ち出し物品のスクリーニングの基準策定とも共通した問題となる。保健物理学会の学会標準が公衆の線量限度を担保することを目的に制定され、現行のスクリーニング基準を肯定していることに対して、1)状況の変化を踏まえて基準を見直すべきではないか、2)避難先に迷惑をかけたくない気持ちに対応した基準であるべきではないか、といった懸念の声も寄せられており、このような意見に対しても向き合いコミュニケーションによる解決を目指す必要があるのではないかと考えられた。

b) 火災への対応

継続的に行政機関と独立して（場面においては協調することはあっても、真剣な緊張関係も継続）活動してきた第三者による測定は、定量的な議論に役立つものになっていたと考えられる。この測定結果は、これまでの経験を踏まえて定量的に理解しやすいように工夫して示されていた。ただし、この活動はサンプリング装置を返却したために今年度で休止することになった。測定の要望も減っており、ニーズが小さくなる中で、独立した測定のあり方も課題となっている。

2. 地域の社会資源を用いた地域保健活動

これまでの研究で、原子力災害からの回復期においてわが国が直面している難問に対して、より人に近いアプローチを用いて、人々と政府機関などの間の信頼関係作りに取り組み、着実な成果をあげてきた。本研究は、これらの活動をさらに推進し、原子力災害からの回復期の保健活動の具体的な活動モデルの事例集として提示することを目指した。本研究では、多様な価値観の問題がある伝統文化と放射線防護の関係でバランスを取る方策を探るところにも特色があり、双葉郡内で初となることを目指している栽培している山菜も事例として扱うとともに地域の食文化で放射線防護をどう考慮するかも取り扱った。

その活動モデルとしては、個人に負担を集中させないようにチームを組織するとともに、多機関連携による取り組みに着目した。フィールドの協力も得て、臨床心理士が関わる事例の検討も行ったが、臨床心理士はリスク情報を伝える側としての貢献を求めるのではなく、場の設定の役割を期待するものとなっていた。リスク情報は、住民からの要望に応じて、自治体のアドバイザーや専門家から支援を受けたコミュニケーターが提供していた。

3. 食育関係者と連携した食品の放射線安全に関するリスクコミュニケーション

福島県では、「福島県風評・風化対策強化戦略」を展開し、その結果、福島民報において「今年産米 J A 概算金 原発事故前水準に回復 県内全域需要反映、仮払金増へ」と報じられるなど成果をあげており、さらに対策を推進するとしている。

本課題では、このような背景の中で、食品安全委員会での取り組み¹²⁾も踏まえて、放射線リスクに対してやや慎重と考えられる方との関係作りを目指した。子育て支援の民間のサイトを利用して参加者を募集したことから、行政による放射線関係のイベントへの参加者とは異なる属性の参加者を得ることが出来た。また、自治体での放射線関係のイベントは成立が困難となっている面もあるが、参加者にとってより魅力的な内容であることから、集客の負担が軽減された。

a) 放射線リスクの慎重の方の割合が高かったにも拘わらず参加者に受け入れられた食育イベント

消費者庁の「風評被害に関する消費者意識の実態調査」では「情報は特に得ていない」は平成 29 年 8 月の調査でも 44%と変化が乏しく原子力災害後の現存被ばく状況での放射線コミュニケーションが課題となっている。

本イベントでは情報が不足しているとの回答は 5%に低下した。

社会的な課題を解決する方策として食育関係者（ソーシャルキャピタル）と連携した地域での実践的な取り組みは成立し、放射線のコミュニケーションは首都圏の（放射線リスクに慎重な）消費者にも受け入れられると考えられた

b) 消費者庁の調査の課題

基準値の数値についての知識のうち、「基準値は EU やアメリカより小さい数値である」は正確性を欠いていると考えられる。何故なら EU の基準は国外での事故を想定したものであり、アメリカの基準は緊急被ばく状況を想定したものであり、それぞれ前提が異なるからである¹³⁾。達成すべきリスクレベルの視点からは、日本の基準は国際的な考え方と調和が取られたものであり、緊急被ばく状況、現存被ばく状況のそれぞれにおいて、国際原子力機関（IAEA）の基本安全指針に従っている。現存被ばく状況での各国の基準の違いがあるのは事実であるが、それは各国のおかれている状況の違いであり、達成すべきリスクレベルは各国同じであり、基準値そのものの不一致を問うのではなく、原則をどう現実に適用させるかが IAEA の技術文書（TECDOC-1788）でも議論されている。

また、調査では、「基準値は、事故直後の暫定規制値を改め、国際的政府間組織が、これ以上の措置をとる必要はないとしている指標に基づくものである。」としているが、「介入免除レベル」との概念は、「参考レベル」に置き換えられていることが、同様に TECDOC-1788 でも説明されている^x。

^x The term used in the Codex [5] is ‘intervention exemption level’, a term used prior to the publication of GSR Part 3 [1]. This term may now be treated as effectively

この他の課題としては、「放射性物質の含まれていない食品を買いたいから」と下位の問が用意されているが、「Q15 あなたは、食品を買うとき、何を重視していますか。」は、それぞれの項目に関して「よい点」と「悪い点」のそれぞれを重視する可能性があり特定できないことがある。

c) 他の課題への適用の可能性

ある症状が遅発型アレルギーと称し、検査キットの利用を進められることへの対応との類似点が語られた。食物アレルギーを持つ場合には、食品摂取で一定のリスクを持っていると考えられるが、そこに放射線のリスクが加わると元のリスクレベルが高いことによる放射線リスクへの認知が高まることが考えられる一方で、これまでの経験からリスクに対して改めて考える姿勢が伴うようになったとの指摘である。ビジネスが関係するとしても、根底として他人に役立ちたいという思いがあるとする、この他の健康情報の提供と同様に、良質なものを見抜く力が問われるとの自覚でもある。非即時型の免疫反応による疾患は存在しているが^{xi}、その当事者から関係学会からの注意喚起を踏まえて日本アレルギー学会^{xii}や日本小児アレルギー学会^{xiii}では、その検査の問題点を指摘している。アレルギー疾患は、診断が容易でなく、検査を積み重ねることでは原因にたどり着けないこともあるなど、医師・患者間関係で問題が生じやすく、希少な病態である場合に原因不明の症状に悩んだ結果、意義に問題を含む高額な検査キットに手を出すことになるとも考えられる。このように情報の提供が事態の悪化をもたらすことにもなりかねない。この観点でも福島での原発事故への貴重な対応の経験は社会の様々な課題への対応においても有益なものとなり得る可能性を秘めていると考えられる。

4. 原発事故への対応経験の他の事例への展開例

原発事故への対応も踏まえた事例として、豊島区の公園でラジウム線源(Ra-226, 37MBq)が発見された事例が経験された¹⁴⁾。

このような事例での住民の子供の健康への懸念や不安は当然のものであり、それを踏まえた対応が求められる。このため、事実関係や科学的な情報を提供するだけでなく、住民の懸念を住民とともに考える機会を設けた。保健所からは、保健所の基本的な立場（区民が懸念する健康問題にきちんと向き合うこと）が示され、自治体職員は、その話し合い

equivalent to the currently used term of ‘reference level’.

^{xi} 難病医学研究財団/難病情報センター. 好酸球性消化管疾患（新生児-乳児食物蛋白誘発胃腸炎）（指定難病98）

<http://www.nanbyou.or.jp/entry/3931>

^{xii} 日本アレルギー学会. [学会見解] 血中食物抗原特異的 IgG 抗体検査に関する注意喚起 <http://www.jsaweb.jp/modules/important/index.php?page=article&storyid=51> (閲覧日 Mar. 2, 2018).

^{xiii} 日本小児アレルギー学会. 血中食物抗原特異的 IgG 抗体検査に関する注意喚起 <http://www.jspaci.jp/modules/membership/index.php?page=article&storyid=91> (閲覧日 Mar. 2, 2018).

の場のファシリテーターとして貢献していた。このことは、突発的な事例への対応の観点では、自治体職員が果たすべき役割にも配慮した外部支援を巻き込む対応（協働していく）が現実的なことを示唆するものだと思われる。また、住民との対話が成り立った背景として、保健所の基本的な指針が明確に示されたことも有効に機能したと考えられる。放射性物質に限らず環境中の有害物質による健康懸念課題は、科学的知識の提供だけでは解決が得られない特性を持つ。豊島区ではタイミングよく事実を提示し、住民が抱く懸念に沿った説明や住民の気持ちに配慮した姿勢を示す対応がなされた。このような対応は、やっかいな問題に巻き込まれた人々の問題に向き合う力を生み出し、住民と行政との間の信頼関係に基づく対策が実施された。以上のように、予期せず環境中に有害物質があることが発覚したような事態に遭遇した場合に心配するのは当然であり、安心が主観的な他者への信頼感情であることから人間としての信頼関係を作っていくことを重視し、人のつながり方をサポートする視点での対応が取られた。

このような対応は、これまでの保健所などでの事例での経験の学びをいかしたのともなっていた。吉川肇子らは、文京区アスベスト曝露事例（保育園）、八王子市 PCB 曝露事例（小学校児童）、三宅島火山ガスと島民の帰島の判断などの事例をまとめている¹⁵⁾。

これらの事例では、1) ファシリテーターや専門家の巻き込み、2) 専門家を招いての説明会、3) 意志決定への当事者巻き込み、4) 個別相談への対応、5) 将来計画の策定という流れが効を奏しており、事態の好転が保健所長の介入で実現され、地域の健康問題に関する自治体の保健部署の重要性を示すものともなっていた。今後の検討課題としては、双方向であるための情報収集のあり方、社会全体として集合的な学習のあり方、効果的な表現方法のあり方、ウェブサイトの活用のあり方が提示されていたが、豊島区の対応は、ウェブサイトの利用に関しても、他の参考となる実践例だと考えられる。

WHO の Global Capacities Alert and Response Department(GCR)は、これまで国境を越えた感染症の流行時の各国政府の対応のあり方としてコミュニケーションに関する助言をまとめるとともに^{16),17)}、全ての種類のハザードに対する共通のリスク・コミュニケーション対応能力づくりを挑戦すべき課題として設定している。その背景にある問題意識として、国際保健規則でのリスク・コミュニケーション作業グループ、2011 では、一般にコミュニケーションの重要性が理解されず、技術専門家や政策決定者の間でも最適ではないことや国内でのリスク・コミュニケーション計画策定のための科学的根拠が不足していることを指摘している。

これらの問題意識に基づき、GCR は 2012 年に国や地域でのリスク・コミュニケーション能力の詳細な評価のためのツール開発に取り組み東地中海地域の 7 つの国でパイロットを実施している。また、今年度、日本に対して実施された合同外部評価（Joint External Evaluation : JEE）でもリスクコミュニケーションの取り組みが評価された^{xiv)}。JEE は、

^{xiv)} 厚生労働省. フォトレポート IHR 合同外部評価(JEE)

<http://www.mhlw.go.jp/photo/2018/02/ph0226-01.html>（閲覧日 Mar. 2, 2018）.

国際保健規則（International Health Regulations : IHR）で規定されているコア・キャパシティの 19 の技術的な部分の評価するためのプロセスである。JEE は、IHR のフレームワークとグローバル・ヘルス・セキュリティ・アジェンダ（Global Health Security Agenda : GHSA）の評価ツールが統合されたものとなっている¹⁸⁾。WHO では以下のような取り組みを提唱している。

- ・ 科学や規範を形作るものとしてコミュニケーションを捉える
- ・ 専門職としての役割を発揮するためにコミュニケーションの活用を考える（ジャーナリスト、広告、マーケティング、提唱）
- ・ コミュニケーションにより利益を得る産業（メディア、マーケティング）との連携を考える
- ・ コミュニケーションの方法論、戦略、作戦、ツール、チャンネルへの洞察を深める

これらの国際機関や海外政府の取り組みも、基本的には吉川らのアプローチと類似している。そのベースにあるのは、リスク・コミュニケーションの存在意義や重要性に自覚的なアプローチであり、旧来の方法で行っている場合には、パラダイムシフトを迫るものである。例えば、コミュニケーションを単純に考えていたとすると実際にはコミュニケーションは単純なものではなく複雑なものであること意識することが求められる。同様に機械的に情報を伝えればよいと思っていたとすると、相手の感情も考慮し人間的に対峙し対話により相互理解を深める必要があることに自覚的になる必要がある。また、現場毎に孤立していたとすると、システム的に対応し、コミュニケーションネットワークを構築して対応するよう戦略を整える必要がある。このような考え方にに基づき、国際原子力機関や米国ではガイドラインの整備が進められている。

このようなアプローチは実例（例えば新型インフルエンザ対応¹⁹⁾など）での実践に基づき構築されつつあり²⁰⁾、特に対人サービスの場面では、効果的なリスク・コミュニケーションの実践として感情を扱うことの大切さが強調されている。人々は理解されたと感じる時に感情が制御でき対話に意味を持たせることが出来ることから、説得ではなく、まずは関係作りを重視していることになる。これらの指針をより強固にするためにも、日本での原発事故での対応は貢献できると考えられる。

現場での課題は、放射線そのものの知識や放射線リスクの知識だけでは解決できる単純なものではなく、倫理的な側面を重視することの重要性が改めて確認された。

また、健康危機管理事象への対応に関して、保健所の職員として、最低限必要な科学的な知識を身につけるという考え方は重要であるが、むしろ対応の前提としての態度の涵養も重要であり、専門的な知識に関しては、専門研究機関による支援、連携の有効性が示唆された。

自治体職員の責務として住民のメンタル面も守ることが求められ、住民に過度の不安を与えたくないとの無害原理に基づく対応も求められる。この視点からのメッセージは、住民との関係ができ、安心材料を望んでいるような促進焦点では受け入れられうるが、リス

クに対して慎重に対応すべきと考えている抑制焦点では、反発を受けることになりかねない。このことから公園での線源発見事例において区からの広報では、区の対応など事実関係や科学的な基礎情報の提供に留意がなされており、統一感が持たせられていた。

公園での線源発見事例への他への適用の限界としては、リスク低減対策に対する住民の意向の多様性が本事例では大きな課題とはならなかったことなど限界もある。とりわけ環境汚染を伴い、その原因として人為的な要因もあると考えられる場合には、環境汚染を引き起こした責任の追及のあり方についても住民の意向が多様性を持つことが考えられる。このような事例では、米国環境保護庁（EPA）が提示している **Environmental Justice** の確保に関して、行政がその役割を果たす必要があるが、これらは容易な課題ではない^{xv}。

原発事故に対応した公衆衛生活動は、科学的な知見の提供のみでは解決が得られず、様々な視点で取り組む必要がある特徴がある。また、各自治体では、それぞれの状況を背景にした複雑な利害が絡む困難な課題があり、住民とのコミュニケーションによりこれらの課題を解決していくのは容易ではない。外部からこれらの課題に巻き込まれる際には、中立性が問われる局面もでてくると考えられるので、どのような位置づけで関与していくかについて慎重な検討も求められると考えられる点も限界となる。

以上、放射線源が住民に脅威を与えた事例として、公園で線源が発見された事例への保健所の対応のあり方を整理した。その結果、(1)放射線事故対応の経験値の低さ、(2)放射線が引き起こす課題の多様性、(3)リスク・コミュニケーションの難しさの課題があった。外部の専門機関と初期から連携し、安全の説得ではなく共に課題に取り組む姿勢を示し信頼関係を作っていくことの重要性が経験された。

5. まとめとしての考察

a) 日本安全管理学会でのシンポジウムの開催

日本安全管理学会での平成 29 年度の 12 月シンポジウムではコミュニケーションのセッションを設けて、これまでの取り組みの概要の一端として住民と自治体の関係の改善例を図った事例を紹介した。

また、多様な NPO 活動との連携が依然として挑戦的な課題となっていることから、福島県内で継続して活動している NPO から活動の概要や課題を紹介頂いた。NPO の取り組みとして、自治体の機能を補完することの意義が説明されるとともに、地域の人々のつながりを大切に活動の姿が示された。リスクに対応するには不安は重要な感情であるが、事故の影響を受けた地域で暮らしていく上で求められる気持ちの安寧も求められる。安心が主観的な他者への信頼感情であることから、人間としての信頼関係を作っていくことが重要であり、人のつながり方をサポートする視点が必要だと考えられるが、それに沿った取り組みがなされていると考えられる。課題としては放射線リスク評価があるように感じ

^{xv} US Environmental Protection Agency: Environmental Justice, <https://www.epa.gov/environmentaljustice> (閲覧日 Mar. 2, 2018)

られた。例えば、「生活に密着して肌感覚でわかるもの」として、「外干しした洗濯物や、掃除機のゴミパック、洗濯槽のゴミなどに放射性セシウムがどれくらい付着している」が「自治体の持ち込み測定の対象外」として測られていたが、自治体の持ち込み測定の対象をどうするかだけではなく、掃除機のゴミパックのように比較的濃度が高くなる可能性がある試料の計測値からのリスク評価に課題があるようであった。このような事例に関しても、人々の疑問に沿った対応がなされている自治体の例があるので関係者間でさらに情報共有を進めるのがよいのではないかと思われた。また、放射線の影響を心配する母親とかかりつけとしていた小児科医の間のコミュニケーターの問題に対して、傾聴でのアプローチが試みられており、それはその時期において必要なものであったが、より長期の視点では、その関係性の問題をよい方向に向けるような援助が求められるのではないかと考えられた。

最後に、リスクコミュニケーターの育成として北海道大学 CoSTEP の取り組みを映像も交えてご紹介頂いた。北海道大学 CoSTEP では、2014 年度からリスクコミュニケーション実習を開始し、科学技術コミュニケーター養成教育の中に位置づけようとしている。テーマを福島における放射線リスク問題にしぼり、2 泊 3 日の調査を課することが本実習の特徴である。この現場学習は受講生たちにリスク認知の変容をもたらし、客観的リスク評価だけではなく、社会的文脈に沿ったリスクコミュニケーションが重要であることを認識させる教育効果がある。

コミュニケーション関連事業の評価も課題となっている。事業の評価は扱うコミュニケーション活動の性格や目的に応じて行う必要があり、対象者に求める効果を考慮して行う必要があるが、本研究が対象としている活動では、リスク管理者やリスク情報の公平性の確保、送り手と受け手のリスク情報の共有度や送り手と受け手の共想的構え、送り手と受け手の立場の相互理解、送り手と受け手の信頼性、送り手と受け手の内在的变化を確認するような測定が求められることになると考えられる。この観点から、これまでの伊達市などでの実践例に基づき茨城県竜ヶ崎保健所の事業や食育ワークショップでも参加者を対象としたこれらの観点での評価も行い、事業参加の満足度や理解度ではなく、提示した情報が正確で、隠蔽しておらず、参加者の参加者の考え方を尊重していると言った、公平さを計測することが有用であると考えられた。また、アンケート調査で、公平さを計測する尺度として、提供される情報の平明さ、正確さや情報を提供する側に隠蔽する態度がなく開示する姿勢を示しているか、情報の受け手を尊重しているか、受け手に発言の機会を与えているかを用いることそのものが、参加者との関係づくりに役立つことも考えられ、事業の評価法も含めたモデルが提示された。

これらの研究成果は福島県環境創造シンポジウムに出展したブースで実演や実際の状況の映像紹介を参加者に対して行った。

b) 本研究の特徴

本研究は、様々な価値観を持つ住民と信頼関係を築くとともに多様なバックグラウンドを持つ諸機関と連携して研究事業を展開することを目指し、社会科学の研究コミュニティとも連携し、社会科学からの視点・提案も取り入れて推進することを目指した特色があると考えられる（図 IV-1）。この方向性は、国内の既存の各省庁のガイドラインを踏まえたものではあり、原発事故への対応の初期でのボランティアグループでの除染作業従事マニュアル作成に社会学者が貢献した事例への学び^{xvi,xvii}をいかし、それだけでなく、国外でのこれまでの研究成果が反映された国際機関や米国政府の文書で示されている考え方についてもその現場適用の実用性の確認を目指した国際性を持つ。原発事故後の対応では疫学もあり方も課題となった。このうち国際環境疫学会では政策委員会と倫理哲学委員会間の対応でも違いがあり、政策委員会からの日本の関係者へのレター策定でも議論があるところであり、倫理哲学委員会委員にも協力を求め、当学会内での議論の実状を把握したことにも特色があると考えられる。さらに、原発事故後の公衆衛生施策の展開として困難な課題にもなっている甲状腺検査の諸問題のうち、がんと診断された児童の兄弟のサポートの観点などから海外の精神保健の専門家からも具体的な助言を得たことにも特徴があると考えられる。

これまでの本院関わった取り組みでは、保健師による学会発表や研修会での講義など、その普及が当事者により進められつつある。また国際原子力機関が昨年度開催したコミュニケーションをテーマにした技術会合においても当事者から発表がなされた。被災地の住民を対象にした地域性などの深い放射線リスクミでは、拡大する温度差への配慮が求められ、双方向かつ、関係者の負担感を減らし、自己効力感を高めることが地域の人々の心を癒やしソーシャル・キャピタルの醸成につながると考えられる。このことから、地域保健活動の本来の姿を具現化する取り組みが求められている。本研究は、その展開を着実のものとするに資すると考えられる。

原発事故後の地域保健活動は、難問であることから倫理的・法的・社会的問題(ELSI)として対応が求められることになる。また、地域での問題を俯瞰する観点からも社会学の知見²¹⁾を活用することが有益だと思われる。この観点では、行政の負担も考え、難問に対して、力を集めていくことも必要ではないかと思われる。事業の目標を考える上で、地域精神保健からは、不安も重要な感情との指摘があった。不安をなくすることを目的するのは、リスク・コミュニケーションとして必ずしも適切ではないとも考えられる。

^{xvi} 猪飼周平. 原発震災に対する支援とは何か 福島第一原発事故から 10 ヶ月後の現状の整理

http://ikai.soc.hit-u.ac.jp/12/genpatshu_shien.pdf (閲覧日 Mar. 2, 2018).

^{xvii} 猪飼周平. 原発震災に対する支援への補足

<https://synodos.jp/society/2338> (閲覧日 Mar. 2, 2018).

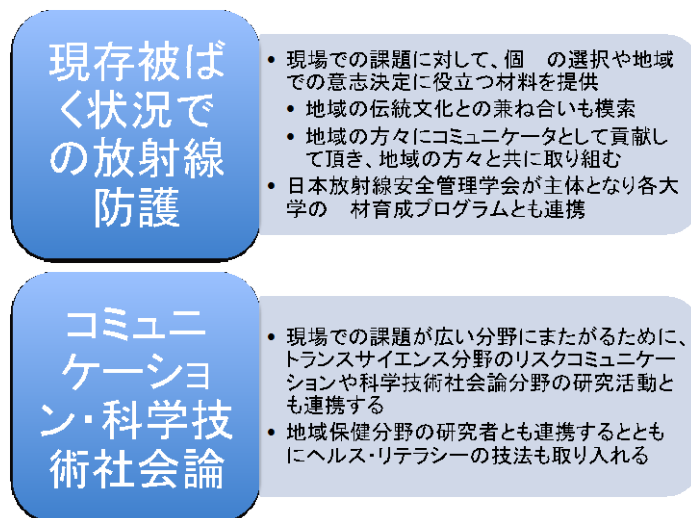


図 IV-1 本研究の基本的な概念

また、原子力災害に関連した業務に従事している自治体の保健福祉職員が取り組んでい
る困難さを軽減するための方策に関して、これまでの取り組みが一定の効果を発揮し、現
場での研修会等にこれまでの研修成果が反映され、取り組みの方向性を作ってきた。

原子力災害後の放射線リスクにどう向き合うかは難問であり、リスク認知の主観性にも大きく左右される。
リスクは小さいとしても、原子力災害がもたらしたインパクトは大きく原状復帰を求める気持ちは当然のも
のである。このように原子力災害後の放射線リスク対策は科学的に正解が誘導できるものではなく、社会
の中で形成されていく必要がある。このためにはコミュニケーションが不可欠であり、その前提として信頼
関係を保つことが求められる。今年度の取り組みは、これまでに実施してきた放射線リスク・コミュニケー
ション研究の成果を踏まえたもので、これまでの研究成果が役立つことが確認できたと考えられる。

V. 結論

- 異なる立場間での対話の場としても日本公衆衛生学会と日本放射線安全管理学会でそれぞれ NPO 団体の協力も得てシンポジウムを開催した。日本放射線安全管理学会のシンポジウムではリスク・コミュニケーションの普及啓発の場とした。また、東京都の一般都民向けの講習会や茨城県竜ヶ崎保健所での管内自治体向け研修会でも研究成果を活用し、参加者から高評価を得た。
- コミュニケーション関連事業の評価も課題となっており、事業の評価は扱うコミュニケーション活動の性格や目的に応じて行う必要があるが、対象者に求める効果を考慮して行う必要があるが、本研究が対象としている活動では、リスク管理者やリスク情報の公平性の確保、送り手と受け手のリスク情報の共有度や送り手と受け手の共感的構え、送り手と受け手の立場の相互理解、送り手と受け手の信頼性、送り手と受け

手の内在的变化を確認するような測定が求められることになると考えられる。この観点から、これまでの伊達市などでの実践例に基づき茨城県竜ヶ崎保健所の事業や食育ワークショップでも参加者を対象としたこれらの観点での評価も行い、事業の評価法も含めたモデルを提示した。

- これらの研究成果は福島県環境創造シンポジウムに出展したブースで実演や実際の状況の映像紹介を参加者に対して行った。
- 現地でのヒアリング調査及びイベント参加者への調査を行い、原子力災害からの回復期における地域保健活動に資する資料を作成し、その評価を行うとともに普及啓発活動を行った。地域でのイベントとしては、千葉県トラック協会柏支部とも連携した労務担当者を対象とした放射線研修会（1回）や食育関係者の協力を得た放射線リスクコミュニケーションも試みる食育ワークショップ（4回）を開催した。また、普及啓発活動として、日本放射線安全管理学会でシンポジウム（1回）を開催すると共にとともに食育での放射線リスクコミュニケーション活動の進め方に関する冊子と映像作品（1つ）を作成した。
- 調査にご協力頂きました福島県伊達市、川内村の関係の方々に感謝申し上げます。福島県内での調査に際し、多大なご支援、ご協力をいただいた NPO 法人元気になる福島の本田紀生氏、半谷輝己氏、川内村婦人会の皆様、秋元通氏、秋元一子氏、遠藤雄夫氏、猪狩安博氏、長崎大学・川内村復興推進拠点の福島芳子氏、農研機構東北農業研究センター・農業放射線研究センター長の信濃卓郎氏、北海道大学 CoSTEP の種村剛氏、池田貴子氏に感謝いたします。森林火災時の対応は、福島高専の布施先生によって行われた。日本放射線安全管理学会でのシンポジウムでは NPO 法人ふくしま 30 年プロジェクトの協力も得た。流通業界を対象とした放射線学習会は千葉県トラック協会柏支部の協力を得た。食育ワークショップではキッチンの科学プロジェクトやきのこ生産農家である泉景子氏、群馬県で有機農業をなさっておられる(有) 古代米浦部農園の強力を得た。

VI. 今後の展望

1. 伝統的な文化と放射線防護

食品検査場の紹介用の資料を用いるためのデータが得られたことから、新しく得られた地域の食材でのデータも含めて、食品検査場で活用頂けるような資料の作成を試みたい。

県内の保健活動に関する原子力災害からの回復期の困難さはフェーズの変化とともにその様相も変化していくと考えられることから、自治体や大学等とも緊密に連携し、現場での困難さの分析に伴う課題解決に資する研究の継続的な展開を目指す必要があると考えられる。本研究では、原子力災害後の公衆衛生対応を整理し、それらの施策が放射線防護上、

どのような効果をもたらしたかを明らかにするとともに、原子力災害の影響は長期にわたるために今後に向けての取り組みの方向性を示した。帰還が進められる地域での伝統的な文化と放射線防護のバランスに取り方について、率直に意見交換ができるように食材の測定を開始しており、さらに住民の方々の検討に役立つ材料の提供を目指す。

炭焼に関しては、中期的な展望も開けていないことが判明したことから、まずは安全が確保された栽培ものの山菜時間をかけた検討を行う戦略を今後整理する。

2. 地域の社会資源を用いた地域保健活動

平成 29 年度の本院の研修でも S T S との連携を実験的に試行し、参加者から受け入れられることを確認した。意見対立に混乱する研修参加者の整理のために動機の理解が重要であるとともに、困難さをもたらす要因として定量的な評価、疫学データの解釈の違いがあり、その改善を協働で目指すべきことが有益であることが確認された。原子力災害の二次的な影響は広がりを持つためにより広範囲に連携した取り組みが求められることから、今後の研修展開にも役立たせる。

伊達市健康推進課では、新年度に入った後に、職員対象の放射線の学習会が行われる予定であり、このような研修の機会に本研究の成果を活用頂く。また学会での関係者間での情報共有を目指す。

3. 運送業界で課題となっている現存被ばく状況での対応

オフサイト労働者の問題として、トラック協会の地域支部と連携した学習会開催し、疑問に対応していくことで信頼関係が構築できることが検証されたので、このような活動を継続するとともに活動をモデル化し、事故の影響を受けた地域の復興に役立てられるようにする。

4. 食育関係者と連携した食品の放射線安全に関するリスクコミュニケーション

平成 29 年度の北海道大学 CoSTEP 発表会でも、本研究の成果が発表される予定となっている。北大 CoSTEP と連携した取り組みで復興庁「新しい東北」官民連携推進協議会支援事業報告会による「福島で“見て”“聞いて”復興を考える～北海道大学 CoSTEP～」でのリスクコミュニケーション実習福島報告会での発表も予定している。この他、平成 30 年 11 月に開催されるサイエンスアゴラでの成果発表も企画している。

成果として動画教材を作成したことから、今後は、食育関係でのリスク・コミュニケーションに本研究成果を活用頂くとともに風評被害対策に利用頂けるように関係者と連携して取り組む。

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

A. 論文：査読あり

- 1) 早岡 英介, 山口 一郎. "北海道大学 CoSTEP におけるリスクコミュニケーターの育成". 日本放射線安全管理学会誌 2018;17(1) 23-28
- 2) Yamaguchi I, Shimura T, Terada H, Svendsen ER and Kunugita N. "Lessons learned from radiation risk communication activities regarding the Fukushima nuclear accident". Journal of the National Institute of Public Health 2018;67(1):93-102 (総説)

B. 論文：査読なし

- 1) なし

C. 国内学会発表

- 1) ○山口一郎, Alex Malins. "短半減期の内部被ばく". 日本保健物理学会シンポジウム I 「福島事故後の内部被ばくの課題の解決に向けて一不溶性粒子と短半減期核種一」, 2018.03. 19 (東京)
- 2) ○山口一郎, "地域での放射線リスクに関するコミュニケーション活動の実践と研究"の概要紹介". 第 14 回日本放射線安全管理学会 12 月シンポジウム, 2017. 11. 30-12. 1 (東京)
- 3) ○山口一郎, 寺田 宙, 温泉川 肇彦, 志村 勉, 樺田 尚樹. "厚労省が公表している食品中の放射性物質濃度の検査データの解析". 第 54 回全国衛生化学協議会, 2017. 11. 21- 22 日 (奈良)
- 4) ○山口一郎, 成井香苗, 半谷輝己, 藍原清子, 二階堂愛子, 金安美菜子, 伊藤加与子. "原子力災害後の地域における保健活動 - 臨床心理士が関わった事例の紹介 -". 第 14 回日本放射線安全管理学会 12 月シンポジウム, 2017. 11.30-12. 1 (東京)

D. 国際学会発表

- 1) Yamaguchi I, Terada H, Yunokawa T, Shimura T, Kunugita N, Svendsen ER. "Trend of official radiological food monitoring data - During five years and ten months after the Fukushima Nuclear Accident -". 21st World Congress of Epidemiology, International Epidemiological Association, 2017.8.19-22 (Saitama, Japan)

E. 著書

- 1) なし

F. 講演

- 1) 樺田 尚樹、山口一郎. "知って安心、測ってナットク！ 基礎から学ぼう 放射線". 平成 29 年度 第 1 回 東京都健康安全研究センター 環境保健衛生講習会, 東京都, 2017.08.30, 東京
- 2) 山口一郎. "自治体での放射線関係の取り組みの課題等について". 放射線に関する学習会. 茨城県竜ヶ崎保健所. 2018.02. 20, 龍ヶ崎
- 3) 山口一郎. "東日本大震災後の復興地域の放射線課題への対応 -物流に携わる皆様の放射線への疑問にお答えします-"東日本大震災に伴う放射線への対応講習会. 千葉県トラック協会柏支部. 2017.10.20, 柏
- 4) 山口一郎. "医療放射線安全関連法令から見た線量管理の現状". 医療放射線防護連絡協議会第 28 回年次大会・「高橋信次記念講演・古賀佑彦記念シンポジウム. 医療放射線防護連絡協議会.2017.12.15,東京
- 5) 山口一郎. "RI 法改正の概要と背景". 日本診療放射線技師会・日本放射線公衆安全学会第 26 回講習会. 日本診療放射線技師会・日本放射線公衆安全学会.2018 年 2 月 25 日,東京
- 6)

G. 主催した研究集会

- 1) 疫学研究の意義とその活用を検討する－放射線に関連した労働者の健康を守るために. シンポジウム 6. 第 76 回日本公衆衛生学会総会. 日本公衆衛生学会.2017. 10.31,鹿児島
- 2) 地域保健活動における放射線リスクへの対応のあり方に関する研究. セッション 5. 第 14 回日本放射線安全管理学会 12 月シンポジウム. 日本放射線安全管理学会.2017. 1.1,東京

H. 特許出願・取得

- 1) なし

I. その他

- 1) 山口一郎. "放射性物質 規制値の誤解". 場の議論. リテラジャパン. 2018.3.2, 東京
- 2) 国立保健医療科学院 (ブース展示). 第一回環境創造シンポジウム. 福島県環境創造センター. 2018. 3.4,三春

VIII. 参考文献

- 1) 松浦 俊也, 杉村 乾. "福島県東部と西部における福島第一原発事故後の天然山菜・きのこ等利用減少のアンケート調査". 第 128 回日本森林学会大会. 2017.3.26,鹿児島
- 2) 松浦 俊也, 杉村 乾. "福島第一原発事故後の山菜・キノコ等の利用減少". 第 127 回日本森林学会大会. 2016.3.27-30,藤沢

- 3) 早岡英介, 郡伸子, 藤吉亮子ほか. ”リスクコミュニケーター育成プログラム開発の試み ～映像メディアを用いた対話の場構築～”, 科学技術コミュニケーション 2015, 17, 35-55.
- 4) 平川秀幸. “専門知の民主化/民主政の専門化”. モデルと 3・11 複合災害後の日本 (特集 社会思想としての科学), 社会思想史研究 社会思想史学会年報 2014, 38, 43-65.
- 5) Weinberg, A. M.: “Science and Trans – Science”, Minerva 1972, 10, 209-222.
- 6) 水産総合研究センター. ”福島第一原発事故による海と魚の放射能汚染” (水産総合研究センター叢書). 2016.
- 7) Krestinina LY, Davis FG, Schonfeld S, et al. “Leukaemia incidence in the Techa River Cohort: 1953–2007”. British Journal of Cancer 2013;109(11):2886-2893
- 8) 松繁卓哉. ”Lay Expert (素人専門家) の制度化をめぐる 英国 Expert Patient Programme に見るジレンマ”. 年報社会学論集 2007;(20):108-118
- 9) 寿楽 浩太. 社会科学者は問題解決にどう貢献するのか? 日本放射線安全管理学会誌 2015; 14:83-85.
- 10) IAEA. TECDOC No. 1788: “Criteria for Radionuclide Activity Concentrations for Food and Drinking Water”. .Vienna, IAEA, 2016, 60 pp, ISBN:978-92-0-103816-6.
- 11) IAEA. “Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and their Remediation: Twenty Years of Experience, Reports of the Chernobyl Forum Experts Group ‘Environment’ “. Vienna, IAEA, 2006, 166 pp, ISBN:92-0-114705-8.
- 12) 内閣府. 食品安全委員会企画等専門調査会. ”食品の安全に関するリスクコミュニケーションのあり方について”,2015.
- 13) Hirosh Terada, Ichiro Yamaguchi, Tsutomu Shimura, R. Svendsen Erik, Naoki Kunugita. “Regulation values and current situation of radioactive materials in food”. Journal of the National Public Health 2018;67(1): 21-33
- 14) 山口一郎、尾本由美子、原田美江子、栗原せい子、樺田尚樹. 東京都豊島区の公園で線源が発見された事例への公衆衛生的な対応. 日本放射線安全管理学会誌 2016. ;15 (2):186-192
- 15) 吉川 肇子:“健康リスク・コミュニケーションの手引き”,ナカニシヤ出版(東京), 2009.
- 16) World Health Organization. “Outbreak Communication Planning Guide”. Genova, WHO, 2008, 19pp, ISBN: 978-92-4-159744-9.
- 17) World Health Organization. “Communication for behavioural impact (COMBI) - A toolkit for behavioural and social communication in outbreak response”. Genova, WHO, 2012,126pp.
- 18) 齋藤 智也. 国際保健規則 (2005) に基づく健康危機に対するコア・キャパシティ開発 新たなモニタリングと評価のフレームワーク. 保健医療科学 2017; 6(4). 387-394.

- 19) Jit, M., McKenzie, D., Odugleh-Koley, A., Suisse, S. "Building a new communication paradigm: Can we influence influenza perception?" *Vaccine* 2015; 33(49): 7044–7046.
- 20) Nisbet AF, Mercer JA, Rantavaara A, Hanninen R, Vandecasteele C, Hardeman F, Ioannides KG, Tzialla C, Ollagnon H, Pupin V, Jullien T "Variation in stakeholder opinion on countermeasures across Europe", *J Environ Radioact* 2005; 83(3):371-81.
- 21) 清水 亮. 大規模災害時における地域社会学の可能性. 地域社会学会年報 2014 ; 26: 61-74.

Study on radiation risk management and communication issues to be solved in local public health activities

Ichiro Yamaguchi

National Institute of Public Health

Abstract

Tokyo Electric Power Company Fukushima Daiichi nuclear plant accident has enforced public health, health care and welfare workers to be involved with radiation risk management and communication in each afflicted community adapting to the changing situations over time. "Policy package on radiation rescue towards return" has been established by the government of Japan mentioning the importance of public health activities responding to regionalities and individuality for the residents of the afflicted area (including the returning residents to their home town).

In order to deal with such difficult problems, strategy should be set to be able to work effectively regarding the characteristics of each afflicted area.

Therefore, we tried to develop and evaluate the method on radiation risk communication in collaboration with local governments and related organizations utilizing "Policy for Promoting Risk Communication (2014)" compiled by the Safety and Security Science Technology and Social Collaboration Committee of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology's and the "Report on the Risk Communication for Food Safety" (2015) compiled by the Secretariat of the Food Safety Committee to deal with the issues during the recovery phase from the nuclear accident focusing on the social unfairness which is considered to be behind the difficulty of communication and justice by easing the structural conflict caused by the nuclear accident.

As a result, we analyzed the public health program provided by the municipality as a good example and trying problem solving in a community in collaboration with local governments, commerce and industry associations, NPOs in various positions. As a problem-solving opportunity, we held a radiation safety seminar in collaboration with a local truck association in Chiba prefecture. We have steadily verified the effectiveness of the EPA's Environmental Justice Collaborative Problem - Solving Model based on collaboration with stakeholders by establishing the trust relationships.

Since this methodology is useful, it is expected that further development in the future

by collaborating with related organizations to get over the difficulty in understanding the radiation risk. There is a difficulty in how to coordinate the traditional culture of the region and radiation protection. It is desirable to continue exploration and to arrange issues for traditional wild vegetables.

Successful good practices those were helpful local community and supported by a local community were observable in local communities by employing the strategic approaches steering by a team organized with many experts in local area including local communicators with regarding to the ethical, legal, and social implications (ELSI) of science and technology.

Keywords : nuclear disaster, risk communication, public health,
radiation, social capital, Ethical, Legal and Social Issues

質問紙

▼イベント前にご記入ください

Q1. あなたは食品を買うとき、何を重視して買いますか？（参考：消費者庁風評被害実態調査：Q15）

- ☐品質 ☐価格 ☐鮮度 ☐消費期限（賞味期限）☐生産地・加工地 ☐安全性 ☐添加物
☐放射性物質 ☐BSE ☐その他（ ）

Q. あなたは食品を買うとき、どの程度重視して購入するかそれぞれの項目に対して 10 段階で表してください（消費者庁風評被害実態調査：Q15）

項目	1~10	項目	1~10
品質		安全性	
価格		添加物	
鮮度		放射性物質	
消費期限（消費期限）		B S E	
生産地・加工地		その他	

Q.日本の現代の食生活等において、健康への影響に気をつけなければならないと考える項目はどれですか?

その必要が大きい順に 10 個選んでください

- 1. 病原性微生物 □2. ふぐ毒、キノコの毒等の自然毒 □3. 農薬の残留 □4. 食品添加物
- 5. 動物用医薬品の畜産物への残留 □6. アクリルアミド、クロロプロパノール等
- 7. 食品容器からの溶出化学物質(ビスフェノール A 等) □8. カビ毒(アフラトキシン)
- 9. カドミウム等の自然界の金属元素 □10. ダイオキシン類 □11. アレルギー
- 12. 遺伝子組み換え食品 □13. 輸入食品 □14. BSE(牛海綿状脳症)
- 15. 健康食品・サプリメント □16. タバコ □17. 飲酒
- 18. 偏食や過食 □19. その他

▼Ⅲ. 食品の購入に際しての意識（意識調査Q16・Q17・Q18・）

Q1. 食品を購入するとき、どこで生産されたか気になりますか (Q16)

- ☐ 気に入る ☐ どちらかといえば気に入る ☐ どちらかといえば気に入らない
☐ 気に入らない ☐ わからない（自分で購入しない）

Q2. 食品産地を気にする理由（参考質問Q17）

- 産地より品質が異なるから

- ☐放射性物質の含まれていない食品を買いたいから
- ☐産地によって価格が異なるから
- ☐産地によって鮮度が異なるから
- ☐ブランド価値のある特産物を買いたいから
- ☐自分が住んでいる地域など特定の地域の食品を買いたいから
- ☐食品を買うことによりその食品の生産地を応援したいから
- ☐その他（ ）

Q3. 「放射性物質の含まれていない食品を買いたいから」と回答された方へ

普段産地に注意している食品を選んでください。(複数回答・可) (参考質問Q18)

- ☐米 ☐野菜 ☐果物 ☐卵 ☐牛乳 ☐牛肉 ☐豚肉 ☐鶏肉
- ☐鮮魚会類 ☐きのこ類 ☐茶 ☐清涼飲料・酒 ☐加工食品 (惣菜・弁当・冷凍食品・お菓子)
- ☐その他の食品 ()

Q4. 放射性物質が理由で購入をためらう産地 (参考質問: Q19)

- ☐福島県
- ☐被災地を中心とした東北
- ☐北日本
- ☐東日本全域
- ☐その他 ()

Q5. 基準値以内の放射性物質のリスクを受け入れられるか (Q20)

- ☐基準値以内であっても少しでも発がんリスクが高まる可能性があり、受け入れられない
- ☐基準値以内であればほかの発がん要因と比べてリスクは低く、
現在の検査体制の下で流通している食品であれば受け入れられる
- ☐放射性物質以外の要因でもがんは発生するのだから気にしない
- ☐その他 ()
- ☐十分な情報がないためリスクを考えられない。

▼Ⅲ. 出荷制限されている食品の品目と地域について、どこから情報を得ていますか? (Q11 より)

- ☐web サイト
 - ―☐行政機関 (食品安全委員会・消費者庁・厚労省・農水省) の web サイト
 - ―☐大学・研究機関・医療機関の web サイト
 - ―☐SNS
- ☐テレビ・ラジオ ☐雑誌・新聞 ☐広告・チラシ ☐知人や友人
- ☐地方公共団体が出す広報資料・回覧板 ☐その他 ()

☐特に情報は得ていない（ ）

Q.流通している食品のうち放射性物質の濃度が基準値の半分程度の食品を購入して食べることに抵抗がありますか

☐大いに抵抗がある ☐少し抵抗がある ☐どちらとも言えない ☐あまり抵抗はない ☐抵抗はない
☐わからない

Q. 抵抗があると答えた方へ。食品の放射性セシウム汚染について、抵抗がある理由を教えてください。

☐どの程度が安全かまだ科学的にもよくわかっていないと思うから
☐政府の基準は理解が難しくよくわからないから
☐自分の食べる食品が検査されて安全が確保されているかよくわからないから
☐政府や企業及び科学者に対する信頼が失われまだ回復していないから
☐その他

※イベント事後に行う

Q. あなたは食品を買うとき、どの程度重視して購入するかそれぞれの項目に対して 10 段階（例示）で表してください（参考質問 Q15）

項目	1~10	項目	1~10
品質		安全性	
価格		添加物	
鮮度		放射性物質	
消費期限（消費期限）		B S E	
生産地・加工地		その他	

1. 食品を購入するとき、どこで生産されたか気になりますか（Q16）

- ☐ 気にする ☐ どちらかといえば気にする ☐ どちらかといえば気にしない
☐ 気にしない ☐ わからない（自分で購入しない）

Q2. 食品産地を気にする理由（参考質問 Q17）

- ☐ 産地より品質が異なるから
☐ 放射性物質の含まれていない食品を買いたいから
☐ 産地によって価格が異なるから
☐ 産地によって鮮度が異なるから
☐ ブランド価値のある特産物を買いたいから
☐ 自分が住んでいる地域など特定の地域の食品を買いたいから
☐ 食品を買うことによりその食品の生産地を応援したいから
☐ その他（ ）

3. 「放射性物質の含まれていない食品を買いたいから」と回答された方へ

普段産地に注意している食品を選んでください。（複数回答・可）（参考質問 Q18）

- ☐ 米 ☐ 野菜 ☐ 果物 ☐ 卵 ☐ 牛乳 ☐ 牛肉 ☐ 豚肉 ☐ 鶏肉
☐ 鮮魚会類 ☐ きのこと類 ☐ 茶 ☐ 清涼飲料・酒 ☐ 加工食品（惣菜・弁当・冷凍食品・お菓子）
☐ その他の食品（ ）

Q4. 放射性物質を購入に購入をためらう産地（参考質問：Q19）

- ☐ 福島県 ☐ 被災地を中心とした東北 ☐ 北日本 ☐ 東日本全域
☐ その他（ ）

Q5. 基準値以内の放射性物質のリスクを受け入れられるか（Q20）

- ☐ 基準値以内であっても少しでも発がんリスクが高まる可能性があり、受け入れられない

- ☐基準値以内であればほかの発がん要因と比べてリスクは低く、
現在の検査体制の下で流通している食品であれば受け入れられる
- ☐放射性物質以外の要因でもがんは発生するのだから気にしない
- ☐その他（ ）
- ☐十分な情報がないためリスクを考えられない。

Q.流通している放射性物質の含まれている食品を購入して食べることに不安があると答えた人にお伺いします。不安はどう変わりましたか？

Q.福島県産の食べ物は食べたいと思いますか

- ☐積極的に食べたい ☐あれば食べる ☐どちらかというと食べたくない ☐絶対食べたくない
- ☐わからない

Q. 食べたい・食べると答えた方へ。食品中の放射性物質濃度の測定結果を気にしますか？

- ☐気にする ☐気にしない ☐どちらでもない

Q. 福島産の米を学校給食で採用することはどう思いますか？

- ☐積極的に採用すべき ☐どちらかというと採用すべき ☐どちらでもない
- ☐あまり採用するべきではない ☐採用することは許されない。

Q. 講義を聞いて首都圏の皆さんは、安心して管理して生産されている福島県産の食べ物を購入消費できると思いましたが

- ☐できると思った ☐まあできると思った ☐どちらでもない
- ☐ちょっとできない ☐避けたい

▼イベント後にご記入ください

1. 年代に○を付けてください。

20代・30代・40代・50代・60代・70代

2. 性別を教えてください

男・女

3. 居住地を教えてください

() 都・道・府・県

4. 同居家族を教えてください。(※回答はいくらでも)

乳幼児がいる・小学生がいる・中学生がいる・高校生がいる・65歳以上がいる・

妊娠中の方がいる(自分自身が妊娠中)・上記に当てはまる居住者はいない

5. 職業

会社員・公務員・教員・自営業・パート・専業主婦(主夫)・農林漁業

Q6. イベントの満足度を教えてください

(参加してよかった) 10・9・8・7・6・5・4・3・2・1 (不満足)

Q7. 印象に残った内容について教えてください(複数回答可能)

☐ アイスブレイク

☐ きのこの料理教室

☐ きのこの食育のおはなし

☐ 損失余命と食の安全の話

☐ 放射能と食品放射性物質検査の話

☐ ディスカッション

(→) 一番印象に残ったコンテンツ・その理由

--

Q8. わからなかった点・疑問点を教えてください。

--

Q9. 今回のイベントに関しての感想を教えてください(内容・開催について)

--

Q10. 食品安全・食品中の放射性物質について、専門家への要望があれば教えてください。

--

--

Q 11. 講師の話はかみ砕かれていて理解しやすかったですか？

☐理解できた ☐だいたい理解できた ☐どちらでもない ☐あまり理解できなかった ☐理解できなかった

Q 12. 講師の話は正確な情報に基づいていると思いませんか？

(とても正確) 5・4・3・2・1 (とても不正確)

Q 13. 講師の話を聞いて

Q 13-1. 都合の悪い情報を隠していると思いませんか？

(^{いんぺい}隠蔽していた) 5・4・3・2・1 (^{いんぺい}隠蔽していなかった) ※いんぺい：ある事実をわざと隠すこと

Q 13-1-1. その理由はなぜですか？該当するものを全て選んで下さい。

- ☐科学的だったから / ☐科学的でなかったから
- ☐データを引用する際に出典を示していたから / ☐引用されたデータの出典を示していなかったから
- ☐詳細な説明を受けたから / ☐詳細な説明を受けなかったから
- ☐わかりやすい言葉をつかっていたから / ☐わかりやすい言葉をつかっていなかったから
- ☐専門家だから / 専門家ではないから
- ☐信頼できそうな人だったから / ☐信頼できなそうな人だったから
- ☐その他 ()

Q 14. 参加者の考え方を尊重していましたか？

(とても尊重していた) 5・4・3・2・1 (全く尊重していなかった)

Q 14-1 その理由はなぜですか？該当するものを全て選んで下さい。

- ☐科学的だったから / ☐科学的でなかったから
- ☐データを引用する際に出典を示していたから / ☐引用されたデータの出典を示していなかったから
- ☐詳細な説明を受けたから / ☐詳細な説明を受けなかったから
- ☐わかりやすい言葉をつかっていたから / ☐わかりやすい言葉をつかっていなかったから
- ☐専門家だから / 専門家ではないから
- ☐信頼できそうな人だったから / ☐信頼できなそうな人だったから
- ☐その他 ()

Q15. 福島に現地に行き、視察をしたいと思うか？

☐ぜひ現地に行って自分の目で確かめてみたい

☐機会があれば行ってみたい

☐あまり行きたくはない

☐既に行ったことがある。

1

3-6 福島県における放射線健康不安の経年変化の把握と

対策の促進に関する研究

川上 憲人（東京大学大学院医学系研究科 精神保健学分野 教授）

研究要旨

目的：1．平成 29 年度には、これまで実施した調査の回答者に対して追跡調査を行い、放射線健康不安および心身の不調のさらなる変化を明らかにするとともに、その要因を明らかにした。2．福島県内において放射線に対する健康不安が事故後低減している理由について、放射線健康不安の変化の理由に関する自由回答を分類し放射線健康不安の変化との関連を検討した。

対象と方法：1．郵送調査に協力の得られた福島県の避難区域住民 205 名を対象に郵送法にて 2017 年 11 月-2018 年 1 月に調査を実施した。平成 27 年度の郵送調査に回答の得られた避難区域外福島県一般住民 2,037 名を対象に郵送法にて 2017 年 11 月-2018 年 1 月に調査を実施した。2．避難区域外福島県一般住民の調査において放射線健康不安の変化をたずね、さらにその理由を自由回答によってたずねた。自由回答を分類し、放射線健康不安との関連性を分析した。

結果：1．避難区域住民では、平成 27 年度調査と比較して放射線健康不安および心身の不調に改善は見られなかった。避難区域外福島県一般住民では、平成 27 年度調査と比較して放射線健康不安に低下が見られた一方で、心身の不調は持続しており、PTSD 症状がやや悪化していた。避難区域外福島県一般住民では、震災後の放射線関連の講習会・説明会の受講、特に震災後早期の受講は、放射線健康不安の低下と関連していた。2．回答者の過半数が放射線健康不安の低下を報告していた。放射線健康不安の変化の理由を 18 に分類した。放射線健康不安の改善の理由として、「なんとなく」、「線量の認知」「時間の経過」「放射線に対する取組の実施」が多かった。

考察：避難区域住民の放射線健康不安および心身の不調は前回調査からの 2 年間で改善が見られておらず、長期にわたる見守り、ケアが必要である。避難区域外福島県一般住民においては、震災後の早い時期における放射線関連の講習会・説明会の受講は、放射線による健康への不安の低下と関連しており、放射線について学んだことが不安の低下に寄与した可能性が考えられる。放射線健康不安の改善には積極的な理由があるというよりは時間の経過の影響が大きいと想像された。居住地の放射線量の低下も一定の効果をもたらした可能性がある。

キーワード

放射線健康不安、抑うつ・不安、PTSD、福島県、健康診断、経年変化

研究協力者

安村誠司（福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座 教授）
矢部博興（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座 教授）
村上道夫（福島県立医科大学医学部健康リスクコミュニケーション学講座 准教授）
五十嵐泰正（筑波大学大学院人文社会科学研究科 准教授）
秋山剛（N T T東日本関東病院精神科 部長）
堀越直子（福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター助手）
鈴木友理子（国立精神・神経医療研究センター成人精神保健研究部災害等支援研究室長）
萱間真美（聖路加国際大学看護学部精神看護学研究室教授）
大橋明子（聖路加国際大学看護学部精神看護学研究室 大学院生）
Evelyn Bromet（米国ストーニーブルック大学医学部 特別教授）
増子博文（福島県発達障がい者支援センター センター長）
後藤あや（福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座 准教授）
岩佐一（福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座 講師）
佐藤理（福島学院大学福祉学部こども学科 教授）
深澤舞子（東京大学大学院医学系研究科精神保健学分野 特任研究員）

研究参加者

桑原未来（東京大学大学院医学系研究科精神保健学分野 大学院生）

I. 研究目的

福島第一原発事故にともない福島県の避難区域住民だけでなく避難区域外の一般住民においても放射線健康不安が高くなり、一部の住民ではこのために心身の不調が持続していることが平成 24～26 年度原子力災害影響調査等事業（放射線の健康影響に係る研究調査事業）「福島県における放射線健康不安の実態把握と効果的な対策手法の開発に関する研究」により明らかになった。平成 25 年度に実施した調査において、福島県の仮設住宅に居住する住民および避難区域外の福島県一般住民の放射線健康不安が、関東地方の一般住民と比較して高いこと、抑うつ・不安、PTSD 症状、身体症状などの心身の不調を表すスコアも高いことが、示されている。平成 27～29 年度の 3 年間の本研究ではこの研究を継続・発展させ、（1）平成 25 年度に実施された放射線健康不安の実態調査の回答者のうち、福島県仮設住宅に居住する避難区域住民および、避難区域外の一般住民を追跡し、放射線健康不安の経年的変化および関連要因（放射線と健康に関する講習会や健康診査の受診を含む）を

明らかにする。(2) 避難区域外福島県一般住民を対象とした大規模な質問票調査を実施し、自治体別の放射線健康不安の実態を詳細に明らかにし、経年変化および関連要因を検討するための新しいコホートを確立するとともに、賛同の得られた福島県自治体に調査結果を返却し自治体ごとの対策の促進に役立てる。(3) 福島県の避難区域外に居住する一般住民において精神疾患が増加しているかどうかを明らかにするために、WHO 統合国際診断面接による訪問調査を実施する。

最終年度の平成 29 年度には、平成 27 年度に実施した調査の回答者に対して追跡調査を行い、放射線健康不安および心身の不調のさらなる変化を明らかにするとともに、その要因を明らかにした。また、震災後の健康診断や放射線関連の講習会・説明会への参加と、放射線健康不安および心身の不調の変化との関連をこの追跡調査に基づいて再度解析した。また福島県内において放射線に対する健康不安が事故後低減していることが報告されている^{1,2)}。しかしながら、その理由については不明な点が多い。そこで、本研究では、放射線健康不安の変化の理由に関する自由回答を分類し、放射線健康不安の変化との関連を検討した。

環境行政の課題との関連性

本研究により、①福島県の避難区域外の一般住民における原発事故後の精神疾患の発症状況を把握し、その関連要因を明かにするとともに、避難区域外福島県一般住民に対する精神保健ニーズを明確にする。②調査結果を自治体に報告することによる放射線健康不安対策の促進手法を確立しその有用性が明らかになる。

II. 研究方法

1. 住民調査

1) 調査対象、方法

調査対象は以下の 2 つである。

① 福島県避難区域住民

郵送調査に協力の得られた 205 名を対象に郵送法にて調査を依頼した。平成 27 年度調査は 2016 年 1-2 月に実施しており、平成 29 年度調査は 2017 年 11 月-2018 年 1 月に実施した。なお、平成 27 年度の調査では、平成 25 年度の仮設住宅居住避難区域住民のうち追跡調査に同意した者 426 名が対象であった。

② 避難区域外福島県一般住民

平成 27 年度の郵送調査に回答の得られた 2,037 名を対象に郵送法にて調査を依頼した。なお、平成 27 年度の調査では、平成 25 年度の調査対象となった福島県 17 自治体およびそれ以外の福島県 32 自治体の計 49 自治体を対象とし、20 歳以上 80 歳未満の男女 (20-39 歳の抽出ウェイトを 2 倍とした) を、各自治体から 100 サンプル (各 4 地点、1 地点 25 サンプル)、合計 4,900 名を抽出していた (自治体ごとの二段階無作為抽出法)。平成 27 年度調

査は 2016 年 2-4 月に実施しており、平成 29 年度調査は 2017 年 11 月-2018 年 1 月に実施した。

2) 調査項目

調査票では以下の項目を測定した。

①放射線健康不安

放射線健康不安の尺度としては、福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センターが行う避難区域住民に対する「こころの健康度・生活習慣に関する調査」の自由回答およびこれまでの被爆者に対する調査で使用された質問項目から作成した 7 項目の尺度が開発されている³⁾。7 項目の質問項目を以下に示す。

1. 将来、放射線の影響で深刻な病気にかかるのではないかと心配している。
2. 体の具合が悪くなるたびに、放射線を浴びたせいではないかと不安になる。
3. 放射線の影響が子どもや孫など次の世代に遺伝するのではないかと心配している。
4. 原子力発電所の事故に関する報道を見ると、とても不安になる。
5. 放射線が高いといわれる地域に住んでいたために、他の人から差別された(不公平な扱いを受けた)経験がある。
6. その地域の住民であることを、なるべく人に話さないようにしている。
7. 放射線が健康に与える影響について、家族と意見が対立して、もめた経験がある。

これらの項目ごとに、とてもそう思う (4 点)、ややそう思う (3 点)、あまりそう思わない (2 点)、全くそう思わない (1 点) の 4 件法で回答を求め、項目得点を合計して放射線健康不安の強さの程度とした (得点範囲 7-28 点)。先行研究では、内的整合性による信頼性係数 (クロンバック α) は 0.812 と報告されている。また先行研究にて、この 7 項目について因子分析を行った結果、健康に対する不安 (項目 1—4) と放射線曝露に関連して生じた葛藤 (項目 5—7) の 2 因子から構成される多次元尺度としての利用も可能であることが示唆されている³⁾。

②抑うつ・不安

抑うつ・不安は K6 調査票で評価した。K6 は Kessler らによって開発された 6 項目からなる尺度である⁴⁾。質問項目を以下に示す。

これらの項目ごとに、全くない (0 点)、少しだけ (1 点)、ときどき (2 点)、たいてい (3 点)、いつも (4 点) の 5 件法で回答を求め、項目得点を合計した尺度得点 (得点範囲 0-24 点) を心理的ストレス反応の指標として使用する。日本語版は古川らにより作成されており⁵⁾、その信頼性および気分・不安障害の診断に対する妥当性が一般住民および精神科外来患者において検証されている⁶⁾。

- ア) 神経過敏に感じましたか。
- イ) 絶望的だと感じましたか。
- ウ) そわそわ、落ち着かなく感じましたか。
- エ) 気分が沈み込んで、何が起こっても気が晴れないように感じましたか。
- オ) 何をするのも骨折りだと感じましたか。
- カ) 自分は価値のない人間だと感じましたか。

③PTSD 症状

PTSD 症状は Posttraumatic Stress Disorder Checklist-Specific version (PCL-S)^{7,8)} をもとに Lang と Stein⁹⁾ の開発した 6 項目からなる短縮版 (以下 PCL-S6) にて評価した。質問項目を以下に示す。

これらの項目ごとに、全くなかった (1 点)、少しあった (2 点)、中程度であった (3 点)、かなりあった (4 点)、非常にあった (5 点) の 5 件法で回答を求め、項目得点を合計する (得点範囲 6-30 点)。日本語版 PCL-S6 のスクリーニング効率は鈴木らにより検討されており¹⁰⁾、17 点以上がカットオフ値として推奨されているが、本研究では PCL-S6 の得点を連続量として使用した。

- ア) そのストレス体験の、心をかき乱すような記憶、考え、イメージ (光景など) を繰り返し思い出す
- イ) 何かのきっかけでそのストレス体験を思い出したとき、非常に動揺する
- ウ) そのストレス体験を思い出させられるため、特定の活動や状況を避ける
- エ) 他の人々から距離を感じたり疎外されているように感じたりする
- オ) イライラしたり、怒りが爆発したりする
- カ) 物事に集中できない

④身体症状

職業性ストレス簡易調査票¹¹⁾から身体的ストレス反応の尺度を用いて身体症状を測定した。質問項目は、めまいがする、体のふしぶしが痛む、頭が重かったり頭痛がする、首筋や肩がこる、腰が痛い、目が疲れる、動悸や息切れがする、胃腸の具合が悪い、食欲がない、便秘や下痢をする、の 10 項目である。これらの項目ごとに、ほとんどなかった (1 点)、ときどきあった (2 点)、しばしばあった (3 点)、いつもあった (4 点) の 4 件法で回答を求め、項目得点の合計を身体症状の指標とした (得点範囲 10-40 点)。

⑤震災後の健康診断や放射線関連の講習会・説明会への参加

平成 27 年度調査では、震災以後に健康診断や放射線関連の講習会・説明会を利用したか

否かを聞いており、平成 29 年度調査では、最近 2 年間に健康診断や放射線関連の講習会・説明会を利用したか否かを聞いた。

⑥基本属性

基本属性として、性別、年齢を尋ねた。避難区域住民の調査では、調査時点での住居（自宅、災害公営住宅、その他）、居住地域（以前の避難指示区域、それ以外）、暮らし向き（苦しい～ゆとりがある）、仕事の有無などを尋ねた。避難区域外福島県一般住民の調査では、居住地区（浜通り、中通り、会津）、学歴、婚姻状況、仕事の有無、住居、同居者の有無、年間世帯所得などを尋ねた。

⑦放射線健康不安の変化とその理由

放射線健康不安の変化は、「放射線による健康影響についての不安な気持ちは、原発事故当時と比べて減ってきていますか、変わりませんか、むしろ増えていると感じますか。」という問いで、5 段階（1 減った、2 やや減った、3 変わらない、4 やや増えた、5 増えた）で尋ねた。放射線健康不安の変化については、減少、不変、増加の 3 つに分類した。

この質問につづき、「放射線による健康影響についてのあなた自身の不安の変化（減った・変わらない・増えた）について、その理由は何でしょう。簡単に教えてください。理由を複数あげていただいてもかまいません。理由がはっきりしない場合には「なんとなく」「わからない」などと記載していただいて結構です。」という質問文で、放射線健康不安の変化の理由を自由回答によって尋ねた。選択形式ではなく、自由回答の形式を用いたのは、選択肢による恣意性を低減するためである。

3) 分析方法

①放射線健康不安および心身の健康の変化とその関連要因

避難区域住民の調査および避難区域外福島県一般住民の調査それぞれについて、平成 27 年度調査のデータと平成 29 年度調査のデータを連結し、放射線健康不安尺度（7 項目の合計）、放射線健康不安尺度の 2 下位尺度（健康に対する不安／放射線曝露に関連して生じた葛藤）、抑うつ・不安、PTSD 症状、身体症状の得点の 2 回の調査における得点の差を算出し、それを放射線健康不安および心身の不調の約 2 年間における変化の程度とした。

放射線健康不安および心身の不調の変化に関連する要因として、避難区域住民の調査においては、性別、年齢、平成 29 年度調査時点での住居、居住地域、暮らし向き、仕事の有無の関連を検討した。避難区域外福島県一般住民の調査においては、平成 27 年度調査時点における居住地区（浜通り、中通り、会津）、学歴、婚姻状況、仕事の有無、住居、同居者の有無、年間世帯所得との関連を検討した。

震災後の健康診断や放射線関連の講習会・説明会への参加と放射線健康不安および心身の不調の変化との関連については、震災以降平成 27 年度調査時点までの参加、平成 29 年

度調査までの 2 年間における参加、いずれかの期間における参加それぞれで、関連を検討した。

②放射線健康不安の変化とその理由

放射線健康不安の変化の理由の分類は下記の方法で行った。

専門分野の異なる 2 名の研究者が別々におよそ 150 程度の放射線健康不安の変化の理由に関する自由回答を読み、独立してカテゴリー分類を考えた。生成されたカテゴリーに基づいて、二人で独立して全データを分類し、一致・不一致を確認した。不一致のデータについては、二人で協議し、分類を確定した。カテゴリーの内、分類されたデータ数が少ないものは削除した。最終的なカテゴリー項目の名称を整理した。これらの放射線健康不安の変化の理由と放射線健康不安の変化の関連性を検討した。

(倫理面への配慮)

以上の調査については、東京大学大学院医学系研究科・医学部倫理審査委員会（倫理審査承認番号 3513-(5), 同(6)および 10131-(5)）、および福島県立医科大学倫理委員会（承認番号：一般 29251）の承認を得て行った。

III. 研究結果

1. 避難区域住民における放射線健康不安および心身の健康の変化と関連要因

調査票を発送した 205 名のうち、平成 29 年度調査では 97 名から返送があり、そのうち平成 27 年度調査回答者 188 名と連結できた者は 89 名（47.3%）であった。基本属性を表 1 に示す。避難区域住民調査の対象者は、平成 25 年度調査時点で仮設住宅に居住していた者であるが、平成 29 年度調査時点で、震災前からの自宅に戻った者あるいは自宅を再建した者が 46.1%、災害公営住宅に入居した者が 31.5%であった。65 歳以上の高齢者が 69.7%、無職の者が 79.8%と大きな割合を占めていた。

表 2 に、平成 27 年度調査および平成 29 年度調査における、放射線健康不安尺度 7 項目の合計、2 つの下位尺度である健康への不安と対人葛藤、抑うつ・不安、PTSD 症状、身体症状の平均点および調査間の得点差を示す。調査間の得点差は、平成 29 年度調査において前回調査と比較して尺度得点が低下した場合、すなわち、放射線健康不安および心身の症状が改善した場合に、負の値となる。いずれにも統計的に有意な変化は見られなかった。

放射線健康不安の変化と心身の不調の変化の相関

表 3 に、調査間における放射線健康不安の変化と、抑うつ・不安、PTSD 症状、身体症状の変化の相関を示す。放射線健康不安 7 項目の合計と下位尺度の健康への不安の変化は、PTSD 症状の変化と正の相関がみられた。

表 4 に、放射線健康不安の変化と関連する要因について検討した結果を示す。ベースライン値すなわち平成 27 年度調査の得点が高いほど、不安が低下する傾向が見られた。健康

への不安については、女性で低下しやすい傾向が見られたが、他の要因を調整すると関連は有意ではなくなった。

表 5 に、抑うつ・不安の変化と関連する要因について検討した結果を示す。ベースライン値すなわち平成 27 年度調査の得点が高いほど、症状が改善する傾向が見られた。また、中年（40-64 歳）で症状が有意に改善する傾向が見られた。

表 6 に、PTSD 症状の変化と関連する要因について検討した結果を示す。ベースライン値すなわち平成 27 年度調査の得点が高いほど、症状が改善する傾向が見られた。また、中年（40-64 歳）で症状が有意に改善する傾向が見られた。

表 7 に、身体症状の変化と関連する要因について検討した結果を示す。ベースライン値すなわち平成 27 年度調査の得点が高いほど、症状が改善する傾向が見られた。

2. 避難区域外福島県一般住民における放射線健康不安および心身の健康の変化と関連要因

平成 27 年度調査回答者 2,037 名のうち、平成 29 年度調査では 1,450 名から返送があり、そのうち ID が不明の 6 名分を除く 1,444 名（70.9%）の回答が平成 27 年度調査のデータと連結可能であった。基本属性を表 8 に示す。

表 9 に、平成 27 年度調査および平成 29 年度調査における、放射線健康不安尺度 7 項目の合計、2 つの下位尺度である健康への不安と対人葛藤、抑うつ・不安、PTSD 症状、身体症状の平均点および調査間の得点差を示す。調査間の得点差は、平成 29 年度調査において前回調査と比較して尺度得点が低下した場合、すなわち、放射線健康不安および心身の症状が改善した場合に、負の値となる。放射線健康不安、健康への不安と対人葛藤いずれについても、不安の低下が見られた。また、PTSD 症状については悪化が見られた。

表 10 に、調査間における放射線健康不安の変化と、抑うつ・不安、PTSD 症状、身体症状の変化の相関を示す。放射線健康不安 7 項目および 2 つの下位尺度である健康への不安と対人葛藤の変化は、PTSD 症状の変化と正の相関がみられた。また、放射線健康不安 7 項目の変化は、抑うつ・不安と、健康への不安は抑うつ・不安および PTSD 症状の変化と、弱い正の相関がみられた。

表 11 に、放射線健康不安の変化と関連する要因について検討した結果を示す。ベースライン値すなわち平成 27 年度調査の得点が高いほど、不安が低下する傾向が見られた。浜通り、中通りに居住する者で不安が増加する傾向が見られた。健康への不安については、女性で低下しやすい傾向が見られた。

表 12 に、抑うつ・不安の変化と関連する要因について検討した結果を示す。ベースライン値すなわち平成 27 年度調査の得点が高いほど、症状が改善する傾向が見られた。また、若年（20-39 歳）で症状が悪化する傾向が見られた。

表 13 に、PTSD 症状の変化と関連する要因について検討した結果を示す。ベースライン値すなわち平成 27 年度調査の得点が高いほど、症状が改善する傾向が見られた。また、中

通りに居住する者、若年（20-39 歳）で症状が悪化する傾向が見られた。未婚者は症状が改善しやすい傾向が見られた。

表 1 4 に、身体症状の変化と関連する要因について検討した結果を示す。ベースライン値すなわち平成 27 年度調査の得点が高いほど、症状が改善する傾向が見られた。また、若年および中年（20-64 歳）で症状が悪化する傾向が見られた。学歴の高い者では症状が改善しやすい傾向が見られた。

3. 健康診断や講習会・説明会への参加と放射線健康不安および心身の不調の変化

①避難区域住民

震災後の健康診断および放射線関連の講習会・説明会への参加状況を表 1 5 に示す。震災以降、平成 29 年度調査までのいずれかの期間で健康診断を受診した者は約 9 割、講習会・説明会に参加した者は約 4 割であった。表 1 6 に、健康診断の受診と放射線健康不安および心身の不調の変化の関連を示す。震災以降、平成 27 年度調査までの健康診断の受診は、放射線健康不安、健康への不安の増加と関連しており、震災以降平成 29 年度調査までのいずれかの期間での受診は放射線健康不安、健康への不安に加え、対人葛藤の増加とも関連がみられた。平成 29 年度調査以前の 2 年間での受診は身体症状の低下と関連していた。表 1 7 に、講習会・説明会の受講と放射線健康不安および心身の不調の変化の関連を示す。震災以降、平成 27 年度調査までの受講は、放射線による健康への不安の増加と関連していた。

②避難区域外福島県一般住民

震災後の健康診断および放射線関連の講習会・説明会への参加状況を表 1 8 に示す。震災以降、平成 29 年度調査までのいずれかの期間で健康診断を受診した者は約 8 割、講習会・説明会に参加した者は約 2 割であった。表 1 9 に、健康診断の受診と放射線健康不安および心身の不調の変化の関連を示す。震災以降、平成 29 年度調査までのいずれかの期間での受診は、PTSD 症状の低下と関連していた。表 2 0 に、講習会・説明会の受講と放射線健康不安および心身の不調の変化の関連を示す。震災以降、平成 27 年度調査までの受講および、平成 29 年度調査までのいずれかの期間における受講は、放射線による健康への不安の低下と関連していた。平成 29 年度調査以前の 2 年間での受講は、PTSD 症状の悪化と関連していた。

4. 放射線健康不安の変化とその理由

2015/2016 年に避難区域外福島県一般住民合計 4,900 人を対象に行われたアンケートの回答者 2,037 名を対象とした追跡調査に 2018 年 1 月末までに回答を得た 1,450 名を解析した。放射線健康不安の変化の理由に関する自由回答の無回答は 351 であり、無回答を除いた 1,099 の回答結果を解析した。

研究者二人で分類するカテゴリーについて議論し、まず 20 のカテゴリーに分類した。20

のCATEGORYに基づいて、二人で独立して全 1,099 のデータを分類した。二人の分類が一致したのは 849 人 (77%)、不一致は 250 人 (23%) であった。20 のCATEGORYの内、分類された回答者数が少なかった 2 つのCATEGORYは削除し、最終的に 18 のCATEGORYにした。この際、CATEGORYの項目の名称を再整理した。不一致の 250 人のデータについては、2 人で確認し、結果を固定した。

放射線健康不安の変化の理由のCATEGORYと各CATEGORYの回答人数を表 2 1 に示す。1. 子供・孫が不安、2. なんとなく、3. 分からない、4. 気にしない・無関心、5. 運命的・諦念的な考え (気にしてられない、慣れた)、6. 時間の経過、7. 報道や周りの話およびその変化、8. 放射線に対する取組の実施 (食品検査・除染・甲状腺検査など)、9. 線量の認知 (空間線量や食品中の放射性物質濃度、ホールボディカウンターなど)、10. 科学的知識 (説明会など)、11. 未解明・情報不足 (初期被ばく、将来影響など)、12. 実際の健康状況、13. 甲状腺検査や甲状腺関係の健康の状況、14. 復興などの遅延 (原発の廃炉や廃棄物の問題が片付いていない、除染の遅れ、復興の遅れ)、15. 個人的行動の制約の有無 (食べられない食品がある、帰還できない、食べられる、問題なく生活できるなど)、16. 信用／不信、17. 地理的要因、18. その他に分類できた。ここで、1-5 は気分・情動、6・7 は受動的認知、8-13 は能動的認知・知識、14-16 は社会的要因、17・18 は属性・その他に分けることができた。

回答者全体でみると、「なんとなく」が 21%と最も高く、「分からない」(12%)、「線量の認知」(11%)と続いた。放射線健康不安が減少したグループは全体の過半数を超え、その理由の分類は、「なんとなく」(20%)、「線量の認知」(16%)、「時間の経過」(15%)、「放射線に対する取組の実施」(10%)の順に高かった。一方、放射線健康不安が変化しなかったグループでは全体の 39%であり、理由の分類は「なんとなく」(23%)、「分からない」(19%)、「地理的要因」(11%)、「未解明・情報不足」(10%)の回答割合が 10%以上であった。放射線健康不安が増加した群では全体の 4%にしか過ぎず、放射線健康不安の変化の理由として、「未解明・情報不足」(21%)、「子供・孫が不安」(17%)、「実際の健康状況」(17%)、「なんとなく」(11%)、「その他」(11%)と続いた。

IV. 考察

本年度の研究から以下のことが明らかとなった。

1. 避難区域住民の放射線健康不安および心身の不調の変化について

避難区域住民では、平成 27 年度調査と比較して放射線健康不安および心身の不調に改善は見られなかった。放射線健康不安、健康への不安の変化は、PTSD 症状の変化と相関していた。放射線健康不安および心身の症状の変化に関連する要因としては、平成 27 年度調査で不安が高いほど、また心身の症状が重いほど、不安の低下、症状の改善傾向が見られた。また中年で抑うつ・不安と PTSD 症状が改善しやすい傾向が見られた。

避難区域住民の放射線健康不安および心身の不調の状況は、避難区域外福島県一般住民

と比較しても高いまま、前回調査からの 2 年間で改善が見られておらず、長期にわたる見守り、ケアが必要なことを示している。前回調査で特に不安が高かった者や心身の症状が重かった者では改善の傾向が見られたものの、特に高齢者では心身の不調が改善しにくい傾向があり、より重点的なケアが必要だと考えられた。高齢者は今回の震災による影響に限らず、配偶者や親しい人との死別や、老化や病気などによる身体機能の喪失など、震災と直接的には関係のないライフイベントも多く経験しやすいため、これらによる心身の不調もあるのかもしれない。本研究において避難区域住民調査の対象となったのは、2013 年 10 月から 2014 年の 1 月にかけて実施された平成 25 年度調査時点で仮設住宅に居住していた住民である。震災から 2 年半以上が経過した時点でも仮設住宅に残り、生活再建ができていない、重点的な支援が必要な住民が多い対象であったと考えられる。平成 29 年度調査時点では、回答者の 4 分の 3 以上は自宅に戻ったり、あるいは自宅を再建したり、災害公営住宅に入居したりと、生活再建が進んでいることがうかがわれたが、放射線健康不安にも心身の不調にも、改善は見られなかった。追跡調査対象者 426 名のうち、今回の調査に回答し、解析対象となったのは 89 名と、大幅に回答率が低下しており、放射線への不安を持ち続けている者や、心身の不調が持続している者が調査に回答しやすかったという面もあるだろうが、震災から 7 年近くが経過して、生活再建が進んでいるように見えるものの、放射線不安や心身の不調は持続している可能性が示唆され、長期にわたる見守りや支援が必要だと考えられた。

2. 避難区域外福島県一般住民の放射線健康不安および心身の不調の変化について

避難区域外福島県一般住民では、平成 27 年度調査と比較して放射線健康不安に低下が見られた一方で、PTSD 症状が悪化していた。放射線健康不安の変化は、PTSD 症状の変化と関連していた。抑うつ・不安や身体症状とも弱い相関がみられた。放射線健康不安および心身の症状の変化に関連する要因としては、平成 27 年度調査で不安が高いほど、また心身の症状が重いほど、不安の低下、症状の改善傾向が見られた。浜通りや中通りでは放射線健康不安の増加や PTSD 症状の悪化が見られ、また若年者や中年者は高齢者に比べて心身の症状が悪化しやすい傾向が見られた。女性で放射線による健康への不安が改善しやすい傾向が見られ、未婚者や高学歴の者では心身の症状が改善しやすい傾向が見られた。

避難区域外福島県一般住民の放射線健康不安は前回調査から低下していたが、心身の症状に改善は見られず、PTSD 症状についてはむしろ悪化していた。前回調査で特に不安が高かった者や心身の症状が重かった者では改善の傾向が見られたものの、特に浜通りや中通りでは放射線健康不安の増加や心身の症状の悪化が懸念され、地区によって異なる状況が示唆された。また避難区域住民とは対照的に、避難区域外福島県一般住民では、高齢者よりも若年者や中年者で心身の症状が悪化しやすい傾向が見られた。結婚している者や教育年数の短い者で特に心身の症状が改善しにくい可能性も示唆され、避難区域住民とは異なる不調の背景があるのかもしれない。地区ごとの状況の変化に応じた対策が必要だと考えられた。

災害後、長期にわたり PTSD やうつなどの有病率を調査した研究では、時間の経過とともに有病率は低下していくことが報告されている^{12,13,14}。本研究では心身の症状の変化として、尺度の合計点の変化を用いており、一般的に有病率を報告している先行研究と直接の比較はできないが、遅発性の発症や、有病率は低下しながらも一部の人で重症化している可能性も考えられ、本研究で震災 5 年後から 7 年後にかけて、心身の症状に改善が見られず、むしろ PTSD 症状の悪化が示唆されたことについては、さらなる研究が必要だと考えられた。

3. 健康診断や講習会・説明会への参加と放射線健康不安および心身の不調の変化について

避難区域住民では震災後の健康診断の受診、特に震災後早期の受診は、放射線健康不安の増加と関連していた。最近の受診は身体症状の改善と関連していた。震災後の早い時期における講習会・説明会の受講は、放射線健康不安の増加と関連していた。避難区域外福島県一般住民においては、健康診断の受診は PTSD 症状の改善と関連していた。震災後の放射線関連の講習会・説明会の受講、特に震災後早期の受講は、放射線健康不安の低下と関連していた。一方で最近の受講は PTSD 症状の悪化と関連していた。

避難区域住民において、健康診断の受診、特に震災後の早い時期における受診や、震災後の早い時期における放射線関連の講習会・説明会の受講は、放射線による影響への懸念から受けた人が多く、その人たちの放射線健康不安が増加しているのかもしれない。避難区域外福島県一般住民においては、震災後の早い時期における放射線関連の講習会・説明会の受講は、放射線による健康への不安の低下と関連しており、放射線について学んだことが不安の低下に寄与した可能性も考えられた。

4. 放射線健康不安の変化の理由

避難区域外福島県一般住民の過半数に、放射線健康不安の低下が見られた。その理由としては、「なんとなく」が最も多くあげられていた。人々が放射線に対して感じる不安の変化は、積極的な理由があるというよりは、時間の経過とともに自然に不安が改善したという点が大きいと考えられる。

しかし放射線健康不安が低下したグループでは、「なんとなく」に次いで、「線量の認知」「時間の経過」「放射線に対する取組の実施」を挙げていた。除染対策などによって空間線量や飲食物中の放射性物質濃度が時間と共に低下したことを回答者自身が認知することで不安が低減したと考えられた。不安が変化しなかったグループでは、「なんとなく」「分からない」に次いで、「地理的要因」が挙げられた。原子力発電所から遠距離に居住している、など、もともと不安がなく、変化していないことが一因として推察される。この一方、「未解明・情報不足」の回答割合も高かった。放射線に関する健康影響などに関する知見や情報を更新していない、あるいは変化していないと認識しているために、不安も変化していないと考えられた。不安が増加したグループでは、全体的の 4%と少なかったが、放射線健康不安の変化の理由として、「未解明・情報不足」、「子供・孫が不安」、「実際の健康状況」を挙げており、他のグループとは異なる特徴を有していた。

以上のことから、放射線健康不安の改善は主として時間の経過とともに放射線への不安がしだいに改善したことによるものと考えられた。ただし、一部には線量の低下などの認知を理由として挙げている人もおり、このことから、線量の低下に向けた取り組みならびにその結果の周知が、放射線健康不安の低下に一定の影響をもたらしたことも考えられる。放射線健康不安が変化していないグループや増加したグループでは、「未解明・情報不足」を理由として挙げる人が多く、増加したグループでは、「子供や孫への不安」や「実際の健康状況」を挙げた人の割合も高かった。今後は、これらの人々がどのような情報源をもとに判断しているかを見極めつつ、遺伝的影響を含めた被ばくによる放射線の影響に関する情報交換や一人一人の健康実態に即したコミュニケーションをさらに進めることが求められる。

V. 結論

今回の調査において、約 2 年前に実施した前回調査のデータと比較して、避難区域住民の放射線健康不安および心身の不調に改善は見られなかった。避難区域住民においては特に高齢者で心身の不調が改善しにくい傾向が見られ、長期にわたる見守りとケアが必要なことが示唆された。避難区域外福島県一般住民においては、放射線健康不安については低下が見られたものの、心身の不調に改善は見られなかった。特に浜通りや中通りでは放射線健康不安の増加や心身の症状の悪化が見られ、地区により異なる状況が明らかとなった。また若年者や中年者で心身の症状が悪化しやすい傾向も見られ、引き続き支援が必要なが示唆された。避難区域外福島県一般住民においては、震災後の早い時期における放射線関連の講習会・説明会の受講が、その後の放射線健康不安の低下に寄与している可能性も示唆されたが、避難区域住民においては、震災後の早い時期における健康診断や講習会・説明会への参加は、その後の放射線健康不安の増加と関連しており、不安の増加しやすい者が受診、受講していて、かつ受診や受講によってその不安の増加は抑えられなかった可能性が示唆された。

放射線健康不安の改善には積極的な理由があるというよりは、時間の経過の影響が大きいと想像された。居住地の放射線量の低下も一定の効果をもたらした可能性がある。放射線健康不安が変化または増加した者では、これらの者が必要としている情報の種類の検討や、遺伝的影響を含めた被ばくによる放射線の影響に関する情報提供、一人一人の健康状態に即したリスクコミュニケーションを進めることが求められる。

VI. 今後の展望

本研究は、本年度が最終年度である。最後に研究成果の今後の活用のあり方について述べる。

本研究成果を避難区域外福島県一般住民の放射線健康不安および心身の不調の現状把握結果として、国の委員会・審議会などで活用いただくことが考えられる。特に避難区域外福島県一般住民の放射線健康不安を一層改善するために、中通り自治体を中心に、講習会・説明会方式の対策を推進することが効果的ではないかとの示唆を得ている。また避難区域住民の放射線健康不安の改善には、県民健康調査などと連携し、健康診査の結果が悪化したり、体調不良で医師受診した場合、放射線の健康影響か否かについての合理的な説明が受けられる体制があることが望ましい。これらの事業の展開についての根拠資料となればと希望する。本研究成果をもとに、この他の研究結果や統計情報を収集し、避難区域外福島県一般住民の放射線健康不安および心身の不調の状況を福島県の自治体に情報提供し、アドバイザーを派遣する事業を、福島県と連携して実施することも考えられる。

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

A. 論文：査読あり

- 1) Fukasawa M, Kawakami N, Umeda M, Miyamoto K, Akiyama T, Horikoshi N, Yasumura S, Yabe H, Bromet EJ. “Environmental radiation level, radiation anxiety, and psychological distress of non-evacuee residents in Fukushima five years after the Great East Japan Earthquake: Multilevel analyses.” SSM Popul Health. 2017 Sep 19;3:740-748.

B. 論文：査読なし

- 1) 該当なし

C. 学内学会発表

- 1) シンポジウム：川上憲人、安村誠司（座長）、シンポジウム”福島県におけるこのころの健康はいま:福島第一原子力発電所事故後の長期影響に公衆衛生専門家として向き合う”。第76回日本公衆衛生学会総会，2017年10月31日-11月2日、鹿児島
鈴木 友理子. “福島第一原子力発電所事故後の地域住民の精神健康について：リスク認知との関連から”
大橋 明子. “東日本大震災後の被災地で活動する精神保健医療福祉専門職が行う支援活動と成果”
大類 真嗣. “福島第1原子力発電所事故による避難区域内の自殺の動向”
前田 正治. “福島第一原発事故後のメンタルヘルス問題と支援組織の現状・課題”

D. 国際学会発表

- 1) シンポジウム：Kawakami N, Sakata K (chairs). “Epidemiology of mental health after disasters: from research to implementation.” World Congress of Epidemiology, 19-22 August 2017, Omiya, Japan.

S8-2 Kawakami N. "Frequencies, risk factors, and help-seeking for mental disorders/poor mental health among disaster survivors after the Great East Japan Earthquake 2011"

S8-3 Suzuki Y. "Mental health after the Fukushima Nuclear Power Plant Accident: from research to implementation"

2) Kawakami N, Sakata K, Shimoda H, Suzuki R, Tomita T, Nemoto H, Yasumura S, Yabe H, Horikoshi N, Umeda M, Suzuki Y, Tachimori H, Takeshima T, Bromet EJ. "Incidence, duration, and associated factors of common mental disorders among adults living in temporary housing during three years after the Great East Japan Earthquake." XVII World Congress of Psychiatry, 8 - 12 October 2017, Berlin, Germany.

E. 著書

1) 該当なし

F. 講演

1) 該当なし

G. 主催した研究集会

1) 該当なし

H. 特許出願・取得

1) 該当なし

I. その他

1) 該当なし

VIII. 参考文献

- 1) Takebayashi Y, Lyamzina Y, Suzuki Y, et al. Risk Perception and Anxiety Regarding Radiation after the 2011 Fukushima Nuclear Power Plant Accident: A Systematic Qualitative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2017; 14(11): 1306. doi:10.3390/ijerph1411130.
- 2) Suzuki S, Murakami M, Nishikiori T, et al. Annual changes in the Fukushima residents' views on the safety of water and air environments and their associations with the perception of radiation risks. *Journal of Radiation Research*, 2018; Supplement - Highlight Articles of the First International Symposium. Published Online: 8 March 2018, doi: 10.1093/jrr/rrx096.
- 3) 梅田麻希、関屋裕希、川上憲人、他. 福島県における放射線健康不安尺度の信頼性・妥当性の検討. 第24回日本疫学会（仙台市、2014年1月23-25日）
- 4) Kessler, R.C., Andrews, G., Colpe, L.J., et al. Short screening scales to monitor population prevalences and trends in non-specific psychological distress. *Psychol. Med*, 2002; 32: 959-976.

- 5) Furukawa, T.A., Kawakami, N., Saitoh, M., et al. The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *Int. J. Methods Psychiatr. Res*, 2008; 17: 152-158.
- 6) Sakurai, K., Nishi, A., Kondo, K., et al. Screening performance of K6/K10 and other screening instruments for mood and anxiety disorders in Japan. *Psychiatry Clin. Neurosci*, 2011; 65: 434-41. doi: 10.1111/j.1440-1819.2011.02236.x
- 7) McDonald, S.D., Calhoun, P.S. The diagnostic accuracy of the PTSD checklist: a critical review. *Clin Psychol Rev*, 2010; 30(8): 976-87. doi: 10.1016/j.cpr.2010.06.012. Epub 2010 Jul 6.
- 8) Wilkins, K.C., Lang, A.J., Norman, S.B. Synthesis of the psychometric properties of the PTSD checklist (PCL) military, civilian, and specific versions. *Depress Anxiety*, 2011; 28(7): 596-606. doi: 10.1002/da.20837. Epub 2011 Jun 16.
- 9) Lang, A.J., Stein, M.B. An abbreviated PTSD checklist for use as a screening instrument in primary care. *Behav Res Ther*, 2005; 43(5): 585-94.
- 10) Suzuki, Y., Yabe, H., Horikoshi, N., et al. Mental Health Group of the Fukushima Health Management Survey. Diagnostic accuracy of Japanese posttraumatic stress measures after a complex disaster: The Fukushima Health Management Survey. *Asia Pac Psychiatry*, 2017; 9(1). doi: 10.1111/appy.12248. Epub 2016 Aug 9.
- 11) 下光輝一、原谷隆史、中村賢、他. 主に個人評価を目的とした職業性ストレス簡易調査票の完成、加藤正明班長、労働省平成 11 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書、労働省、東京、2000 ; 126-164.
- 12) Guo J, Wu P, Tian D, et al. Post-traumatic stress disorder among adult survivors of the Wenchuan earthquake in China: a repeated cross-sectional study. *J Anxiety Disord*, 2014; 28(1): 75-82. doi: 10.1016/j.janxdis.2013.12.001. Epub 2013 Dec 14.
- 13) Arnberg, F.K., Bergh Johannesson, K., Michel, P.O. Prevalence and duration of PTSD in survivors 6 years after a natural disaster. *J Anxiety Disord*. 2013; 27(3): 347-52. doi: 10.1016/j.janxdis.2013.03.011. Epub 2013 Apr 13.
- 14) Meewisse, M.L., Olff, M., Kleber, R., et al. The course of mental health disorders after a disaster: predictors and comorbidity. *J Trauma Stress*. 2011; 24(4): 405-13. doi: 10.1002/jts.20663. Epub 2011 Aug 3.

表 1. 避難区域住民調査対象者の基本属性 (n=89)

	人数	%
性別		
男性	41	46.1
女性	47	52.8
欠損	1	1.1
年齢		
20-39	2	2.3
40-64	24	27.0
65+	62	69.7
欠損	1	1.1
住居（平成 29 年度調査時点）		
震災前からの自宅・自宅再建	41	46.1
災害公営住宅	28	31.5
その他（まだ仮設を含む）	17	19.1
欠損	3	3.4
居住地域（平成 29 年度調査時点）		
以前の避難指示区域	29	32.6
その他	58	65.2
欠損	2	2.3
暮らし向き（平成 29 年度調査時点）		
苦しい・やや苦しい	18	20.2
ふつう・ややゆとりがある・ゆとりがある	65	73.0
欠損	6	6.7
仕事		
働いている（常勤・自営・パート）	13	14.6
無職（学生・専業主婦を含む）	71	79.8
欠損	5	5.6

表 2. 避難区域住民における放射線健康不安および心身の不調の 2 年間の変化

	解析対象者数	平均	標準偏差	t	df	p
放射線不安_7 項目の合計						
平成 27 年度調査	77	17.8	4.5			
平成 29 年度調査	76	17.8	4.9			
調査間の得点差*	71	0.1	3.3	-0.3	70	0.803
放射線不安_健康への不安						
平成 27 年度調査	81	10.9	2.8			
平成 29 年度調査	79	10.6	3.0			
調査間の得点差*	75	-0.1	2.1	0.6	74	0.556
放射線不安_対人葛藤						
平成 27 年度調査	81	7.0	2.5			
平成 29 年度調査	78	7.2	2.5			
調査間の得点差*	75	0.2	1.9	-0.7	74	0.459
抑うつ・不安 (K6)						
平成 27 年度調査	77	5.6	5.3			
平成 29 年度調査	77	5.5	4.9			
調査間の得点差*	67	0.3	3.9	-0.5	66	0.594
PTSD 症状 (PCL-S6)						
平成 27 年度調査	81	11.4	5.0			
平成 29 年度調査	76	10.7	4.4			
調査間の得点差*	71	-0.5	3.5	1.1	70	0.262
身体症状 10 項目						
平成 27 年度調査	72	19.6	5.9			
平成 29 年度調査	67	19.4	5.7			
調査間の得点差*	60	-0.3	4.8	0.4	59	0.689

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 3. 避難区域住民における放射線不安の変化と心身の不調の変化の相関（ピアソンの相関係数）

	1	2	3	4	5
1 放射線不安_7項目の合計の変化					
2 放射線不安_健康への不安の変化	0.8665 ***				
3 放射線不安_対人葛藤の変化	0.8096 ***	0.4085 ***			
4 抑うつ・不安 (K6)の変化	0.1851	0.2036	0.1861		
5 PTSD 症状 (PCL-S6)の変化	0.2949 *	0.3666 **	0.1607	0.6402 ***	
6 身体症状 10 項目の変化	0.1049	0.1686	0.0387	0.5851 ***	0.5498 ***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

表 4－1．避難区域住民における放射線不安_7 項目の合計の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）（n=64）

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
性別（女性）	-1.230	0.155	-1.281	0.222
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	-2.233	0.374	-1.036	0.737
40-64 歳	-0.233	0.807	0.335	0.755
住居（vs 自宅）				
災害公営住宅	-0.681	0.499	-1.050	0.315
その他（まだ仮設を含む）	-0.082	0.943	0.097	0.934
居住地域（以前の避難指示区域）	-0.209	0.823	0.285	0.779
暮らし向き（苦しい）	-0.577	0.580	0.384	0.754
仕事（あり）	-0.662	0.563	-1.107	0.444
ベースライン値	-0.221	0.017	-0.191	0.082

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 4－2．避難区域住民における放射線不安_健康への不安の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）（n=68）

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
性別（女性）	-1.296	0.012	-1.123	0.072
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	-0.936	0.551	-0.340	0.857
40-64 歳	-0.357	0.545	-0.113	0.864
住居（vs 自宅）				
災害公営住宅	-0.121	0.841	-0.479	0.440
その他（まだ仮設を含む）	-0.664	0.347	-0.521	0.466
居住地域（以前の避難指示区域）	-0.154	0.789	0.100	0.870
暮らし向き（苦しい）	-0.209	0.747	0.097	0.891
仕事（あり）	0.120	0.867	-0.389	0.656
ベースライン値	-0.220	0.017	-0.176	0.082

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 4－3. 避難区域住民における放射線不安_対人葛藤の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）（n=66）

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
性別（女性）	0.200	0.672	0.177	0.734
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	-1.349	0.331	-1.082	0.503
40-64 歳	-0.206	0.686	-0.014	0.979
住居（vs 自宅）				
災害公営住宅	-0.598	0.259	-0.625	0.253
その他（まだ仮設を含む）	0.611	0.324	0.604	0.331
居住地域（以前の避難指示区域）	0.011	0.983	0.122	0.820
暮らし向き（苦しい）	-0.308	0.593	0.568	0.378
仕事（あり）	-0.727	0.247	-0.332	0.660
ベースライン値	-0.265	0.003	-0.286	0.006

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 5. 避難区域住民における抑うつ・不安の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）（n=62）

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
性別（女性）	-0.653	0.489	-0.378	0.678
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	1.762	0.500	2.681	0.360
40-64 歳	-2.016	0.051	-2.038	0.043
住居（vs 自宅）				
災害公営住宅	-0.114	0.915	-0.662	0.500
その他（まだ仮設を含む）	0.000	1.000	-0.138	0.905
居住地域（以前の避難指示区域）	-0.682	0.505	-0.689	0.490
暮らし向き（苦しい）	1.910	0.106	2.380	0.046
仕事（あり）	-0.918	0.457	-1.186	0.358
ベースライン値	-0.298	0.002	-0.352	<0.001

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 6. 避難区域住民における PTSD 症状の変化*に関連する要因 (単回帰分析・重回帰分析)
(n=63)

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
性別 (女性)	-1.276	0.139	-0.757	0.393
年齢 (vs 65 歳以上)				
20-39 歳	-1.317	0.587	0.211	0.940
40-64 歳	-2.017	0.030	-1.867	0.047
住居 (vs 自宅)				
災害公営住宅	-0.165	0.866	-0.766	0.401
その他 (まだ仮設を含む)	0.274	0.819	0.444	0.691
居住地域 (以前の避難指示区域)	-0.967	0.313	-1.080	0.271
暮らし向き (苦しい)	0.469	0.653	1.613	0.134
仕事 (あり)	-1.210	0.289	-0.897	0.462
ベースライン値	-0.290	0.002	-0.308	0.002

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 7. 避難区域住民における身体症状の変化*に関連する要因 (単回帰分析・重回帰分析)
(n=55)

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
性別 (女性)	-0.306	0.817	-0.452	0.740
年齢 (vs 65 歳以上)				
20-39 歳	-1.324	0.708	0.329	0.932
40-64 歳	-1.955	0.164	-2.533	0.067
住居 (vs 自宅)				
災害公営住宅	0.179	0.905	-0.806	0.554
その他 (まだ仮設を含む)	1.937	0.274	2.319	0.144
居住地域 (以前の避難指示区域)	-1.592	0.304	-1.486	0.324
暮らし向き (苦しい)	-1.659	0.313	0.939	0.583
仕事 (あり)	-2.473	0.118	-2.211	0.187
ベースライン値	-0.408	<0.001	-0.457	<0.001

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 8. 避難区域外福島県一般住民調査対象者の基本属性 (n=1444)

	人数	%
地区		
浜通り	106	7.3
中通り	780	54.0
会津	558	38.6
性別		
男性	641	44.4
女性	791	54.8
欠損	12	0.8
年齢		
20-39	524	36.3
40-64	479	33.2
65+	428	29.6
欠損	13	0.9
学歴		
大学卒業未満	1227	85.0
大学卒業以上	205	14.2
欠損	12	0.8
婚姻状況		
結婚している	955	66.1
未婚	321	22.2
別居・離婚・死別	150	10.4
欠損 (わからない・答えたくないを含む)	18	1.3
仕事		
働いている	995	68.9
働いていない (休職中を含む)	429	29.7
欠損	20	1.4
住居		
自宅 (持ち家)	1231	85.3
その他	203	14.1
欠損	10	0.7
同居者		
独居	152	10.5
あり	1276	88.4
欠損	16	1.1
年間世帯所得		
500 万円未満	899	62.3
500 万円以上	484	33.5
欠損	61	4.2

表 9. 避難区域外福島県一般住民における放射線健康不安および心身の不調の 2 年間の変化

	解析対象者数	平均	標準偏差	t	df	p
放射線不安_7 項目の合計						
平成 27 年度調査	1306	14.9	4.4			
平成 29 年度調査	1294	14.1	4.3			
調査間の得点差*	1214	-0.9	3.7	8.2	1213	<0.001
放射線不安_健康への不安						
平成 27 年度調査	1357	10.1	2.9			
平成 29 年度調査	1357	9.3	2.8			
調査間の得点差*	1290	-0.7	2.5	10.7	1289	<0.001
放射線不安_対人葛藤						
平成 27 年度調査	1317	4.9	2.1			
平成 29 年度調査	1303	4.8	2.0			
調査間の得点差*	1231	-0.1	2.0	2.1	1230	0.034
抑うつ・不安 (K6)						
平成 27 年度調査	1357	3.2	4.4			
平成 29 年度調査	1378	3.2	4.3			
調査間の得点差*	1317	-0.1	3.5	1.0	1316	0.320
PTSD 症状 (PCL-S6)						
平成 27 年度調査	1361	8.4	3.6			
平成 29 年度調査	1331	8.7	3.8			
調査間の得点差*	1272	0.2	3.5	-2.0	1271	0.043
身体症状 10 項目						
平成 27 年度調査	1266	15.9	4.9			
平成 29 年度調査	1304	16.2	4.8			
調査間の得点差*	1185	0.2	3.8	-1.5	1184	0.145

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 1 0. 避難区域外福島県一般住民における放射線不安の変化と心身の不調の変化の相関（ピアソンの相関係数）

	1	2	3	4	5
1 放射線不安_7項目の合計の変化					
2 放射線不安_健康への不安の変化	0.8717 ***				
3 放射線不安_対人葛藤の変化	0.7882 ***	0.3855 ***			
4 抑うつ・不安 (K6)の変化	0.0757 *	0.0818 **	0.0395		
5 PTSD 症状 (PCL-S6)の変化	0.1772 ***	0.1733 ***	0.1276 ***	0.3106 ***	
6 身体症状 10 項目の変化	0.0474	0.0723 *	0.0119	0.3709 ***	0.1756 ***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

表 1 1－1. 避難区域外福島県一般住民における放射線不安_7 項目の合計の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）(n=1190)

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
地区（vs 会津）				
浜通り	-0.286	0.486	0.792	0.035
中通り	-0.357	0.109	0.504	0.015
性別（女性）	-0.324	0.122	-0.428	0.031
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	-0.278	0.300	0.260	0.407
40-64 歳	-0.445	0.107	0.072	0.792
学歴（大学卒業以上）	0.071	0.806	-0.415	0.125
婚姻状況（vs 結婚している）				
未婚	0.144	0.559	-0.314	0.239
離婚・死別・別居	0.107	0.770	-0.096	0.786
仕事（働いている）	-0.188	0.422	-0.145	0.533
住居（持ち家）	-0.040	0.893	-0.009	0.976
同居者（なし）	-0.058	0.868	-0.429	0.213
年間世帯所得（vs 500 万円以上）				
500 万円未満	-0.068	0.754	0.008	0.969
無回答	-2.502	0.001	-1.185	0.079
ベースライン値	-0.366	<0.001	-0.383	<0.001

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 1 1 - 2. 避難区域外福島県一般住民における放射線不安_健康への不安の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）(n=1259)

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
地区（vs 会津）				
浜通り	-0.126	0.645	0.465	0.060
中通り	-0.135	0.357	0.308	0.022
性別（女性）	-0.238	0.087	-0.324	0.013
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	0.011	0.950	0.351	0.083
40-64 歳	-0.230	0.196	0.039	0.822
学歴（大学卒業以上）	0.094	0.624	-0.317	0.078
婚姻状況（vs 結婚している）				
未婚	0.119	0.471	-0.335	0.060
離婚・死別・別居	0.174	0.466	0.110	0.634
仕事（働いている）	-0.020	0.896	-0.089	0.554
住居（持ち家）	-0.131	0.509	-0.021	0.914
同居者（なし）	-0.115	0.615	-0.311	0.169
年間世帯所得（vs 500 万円以上）				
500 万円未満	-0.008	0.958	0.090	0.510
無回答	-1.164	0.016	-0.350	0.425
ベースライン値	-0.378	<0.001	-0.395	<0.001

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 1 1 - 3. 避難区域外福島県一般住民における放射線不安_対人葛藤の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）(n=1207)

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
地区（vs 会津）				
浜通り	-0.110	0.618	0.445	0.023
中通り	-0.145	0.222	0.351	0.001
性別（女性）	-0.109	0.333	-0.153	0.140
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	-0.293	0.040	-0.033	0.840
40-64 歳	-0.217	0.140	0.089	0.528
学歴（大学卒業以上）	-0.051	0.742	-0.159	0.260
婚姻状況（vs 結婚している）				
未婚	0.039	0.767	-0.026	0.854
離婚・死別・別居	-0.014	0.942	-0.161	0.373
仕事（働いている）	-0.215	0.084	-0.106	0.382
住居（持ち家）	0.089	0.572	0.030	0.843
同居者（なし）	0.048	0.796	-0.196	0.271
年間世帯所得（vs 500 万円以上）				
500 万円未満	0.050	0.669	0.006	0.957
無回答	-1.156	0.004	-0.598	0.090
ベースライン値	-0.461	<0.001	-0.481	<0.001

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 1 2. 避難区域外福島県一般住民における抑うつ・不安の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）(n=1285)

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
地区（vs 会津）				
浜通り	-0.044	0.911	0.653	0.067
中通り	0.039	0.849	0.307	0.102
性別（女性）	-0.400	0.041	-0.233	0.214
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	0.195	0.430	0.643	0.027
40-64 歳	-0.001	0.996	0.288	0.251
学歴（大学卒業以上）	-0.017	0.949	-0.258	0.310
婚姻状況（vs 結婚している）				
未婚	0.087	0.708	0.086	0.733
離婚・死別・別居	-0.612	0.067	-0.062	0.847
仕事（働いている）	0.449	0.038	0.202	0.350
住居（持ち家）	0.027	0.922	-0.327	0.228
同居者（なし）	-0.418	0.191	-0.303	0.337
年間世帯所得（vs 500 万円以上）				
500 万円未満	0.021	0.920	0.260	0.178
無回答	-0.271	0.701	0.112	0.861
ベースライン値	-0.341	<0.001	-0.357	<0.001

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 1 3. 避難区域外福島県一般住民における PTSD 症状の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）（n=1241）

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
地区（vs 会津）				
浜通り	-0.331	0.405	0.405	0.283
中通り	0.177	0.404	0.567	0.005
性別（女性）	-0.201	0.320	-0.188	0.341
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	0.260	0.310	0.671	0.029
40-64 歳	-0.052	0.843	0.162	0.549
学歴（大学卒業以上）	0.174	0.528	-0.266	0.315
婚姻状況（vs 結婚している）				
未婚	-0.253	0.288	-0.637	0.014
離婚・死別・別居	-0.458	0.185	-0.280	0.421
仕事（働いている）	-0.011	0.960	-0.169	0.460
住居（持ち家）	-0.177	0.530	-0.326	0.244
同居者（なし）	-0.122	0.710	0.110	0.744
年間世帯所得（vs 500 万円以上）				
500 万円未満	-0.278	0.186	-0.105	0.603
無回答	-0.464	0.522	-0.235	0.743
ベースライン値	-0.425	<0.001	-0.445	<0.001

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 1 4. 避難区域外福島県一般住民における身体症状の変化*に関連する要因（単回帰分析・重回帰分析）（n=1155）

	coefficient	p	adjusted coefficient	p
地区（vs 会津）				
浜通り	-0.304	0.501	0.580	0.163
中通り	-0.096	0.683	0.272	0.208
性別（女性）	-0.475	0.034	-0.143	0.513
年齢（vs 65 歳以上）				
20-39 歳	0.055	0.848	1.061	0.002
40-64 歳	-0.066	0.824	0.609	0.040
学歴（大学卒業以上）	-0.564	0.062	-0.853	0.003
婚姻状況（vs 結婚している）				
未婚	0.344	0.190	-0.265	0.348
離婚・死別・別居	0.538	0.176	0.514	0.182
仕事（働いている）	-0.081	0.743	0.010	0.967
住居（持ち家）	0.343	0.275	0.138	0.655
同居者（なし）	0.255	0.501	0.256	0.497
年間世帯所得（vs 500 万円以上）				
500 万円未満	0.220	0.343	0.177	0.421
無回答	-0.083	0.916	-0.319	0.660
ベースライン値	-0.321	<0.001	-0.338	<0.001

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

表 1 5. 避難区域住民における健康診断および講習会・研修会への参加状況 (n=89)

	人数	%
健康診断		
震災以降、平成 27 年度調査までの期間に		
受けた	76	85.4
受けない (欠損含む)	13	14.6
平成 29 年度調査までの 2 年間に		
受けた	68	76.4
受けない (欠損含む)	21	23.6
上記いずれかの期間に		
受けた	82	92.1
受けない (欠損含む)	7	7.9
放射線についての講習会・説明会		
震災以降、平成 27 年度調査までの期間に		
受けた	29	32.6
受けない (欠損含む)	60	67.4
平成 29 年度調査までの 2 年間に		
受けた	17	19.1
受けない (欠損含む)	72	80.9
上記いずれかの期間に		
受けた	35	39.3
受けない (欠損含む)	54	60.7

表 1 6. 避難区域住民における震災後の健康診断受診と放射線不安および心身の不調の変化*の関連

	解析対象者数	震災以降、平成 27 年度調査 までの期間に受けた		平成 29 年度調査までの 2 年間に受けた		いずれかの期間に受けた	
		adjusted coefficient	p	adjusted coefficient	p	adjusted coefficient	p
放射線不安_7 項目の合計	64	2.566	0.025	0.291	0.770	3.173	0.044
放射線不安_健康への不安	68	2.091	0.002	-0.161	0.790	2.068	0.031
放射線不安_対人葛藤	66	0.964	0.098	0.876	0.081	1.727	0.016
抑うつ・不安 (K6)	62	2.082	0.061	-0.281	0.766	1.774	0.216
PTSD 症状 (PCL-S6)	63	0.491	0.645	-1.151	0.195	-0.094	0.945
身体症状 10 項目	55	-0.221	0.882	-2.746	0.023	-0.088	0.962

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

重回帰分析にて、性別、年齢、ベースライン値を調整

表 1 7. 避難区域住民における震災後の放射線についての講習会・説明会受講と放射線不安および心身の不調の変化*の関連

	解析対象者数	震災以降、平成 27 年度調査 までの期間に受けた		平成 29 年度調査までの 2 年 間に受けた		いずれかの期間に受けた	
		adjusted coefficient	p	adjusted coefficient	p	adjusted coefficient	p
放射線不安_7 項目の合計	64	1.963	0.057	1.403	0.214	1.814	0.057
放射線不安_健康への不安	68	1.350	0.023	0.487	0.467	1.052	0.061
放射線不安_対人葛藤	66	0.566	0.296	0.781	0.193	0.747	0.132
抑うつ・不安 (K6)	62	1.455	0.138	1.990	0.089	1.169	0.200
PTSD 症状 (PCL-S6)	63	0.897	0.345	1.782	0.154	0.741	0.396
身体症状 10 項目	55	-0.540	0.690	-1.267	0.471	-1.399	0.256

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる

重回帰分析にて、地区、性別、年齢、ベースライン値を調整

表 18. 避難区域外福島県一般住民における健康診断および講習会・研修会への参加状況
(n=1444)

	人数	%
健康診断		
震災以降、平成 27 年度調査までの期間に		
受けた	833	57.7
受けない（欠損含む）	611	42.3
平成 29 年度調査までの 2 年間に		
受けた	969	67.1
受けない（欠損含む）	475	32.9
上記いずれかの期間に		
受けた	1156	80.1
受けない（欠損含む）	288	19.9
放射線についての講習会・説明会		
震災以降、平成 27 年度調査までの期間に		
受けた	268	18.6
受けない（欠損含む）	1176	81.4
平成 29 年度調査までの 2 年間に		
受けた	69	4.8
受けない（欠損含む）	1375	95.2
上記いずれかの期間に		
受けた	287	19.9
受けない（欠損含む）	1157	80.1

表 1 9. 避難区域外福島県一般住民における震災後の健康診断受診と放射線不安および心身の不調の変化*の関連

	解析対象者数	震災以降、平成 27 年度調査 までの期間に受けた		平成 29 年度調査までの 2 年間に受けた		いずれかの期間に受けた	
		adjusted coefficient	p	adjusted coefficient	p	adjusted coefficient	p
放射線不安_7 項目の合計	1190	0.185	0.351	-0.209	0.302	-0.172	0.484
放射線不安_健康への不安	1259	0.056	0.669	-0.115	0.387	-0.035	0.829
放射線不安_対人葛藤	1207	0.149	0.148	-0.030	0.778	-0.052	0.683
抑うつ・不安 (K6)	1285	-0.008	0.965	-0.005	0.977	0.058	0.799
PTSD 症状 (PCL-S6)	1241	-0.367	0.054	-0.262	0.180	-0.655	0.005
身体症状 10 項目	1155	-0.267	0.211	-0.064	0.769	-0.266	0.319

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる
重回帰分析にて、地区、性別、年齢、ベースライン値を調整

表 2 0. 避難区域外福島県一般住民における震災後の放射線についての講習会・説明会受講と放射線不安および心身の不調の変化*の関連

	解析対象者数	震災以降、平成 27 年度調査 までの期間に受けた		平成 29 年度調査までの 2 年 間に受けた		いずれかの期間に受けた	
		adjusted coefficient	p	adjusted coefficient	p	adjusted coefficient	p
放射線不安_7 項目の合計	1190	-0.299	0.211	-0.188	0.668	-0.358	0.125
放射線不安_健康への不安	1259	-0.404	0.010	-0.402	0.159	-0.434	0.005
放射線不安_対人葛藤	1207	0.180	0.149	0.161	0.483	0.152	0.212
抑うつ・不安 (K6)	1285	-0.162	0.471	0.614	0.139	-0.017	0.937
PTSD 症状 (PCL-S6)	1241	-0.126	0.584	1.075	0.013	-0.059	0.792
身体症状 10 項目	1155	-0.006	0.982	0.645	0.190	0.078	0.755

*2 年間で得点の低下すなわち症状の改善がみられる場合マイナスとなる
重回帰分析にて、地区、性別、年齢、ベースライン値を調整

表 2 1. 避難区域外福島県一般住民における、放射線健康不安の変化の理由の分類とその回答数

	全体 (n= 1099)	減少 (n =597)	不変 (n=406)	増加 (n=47)
1. 子供・孫が不安	55(5%)	17(3%)	28(7%)	8(17%)
2. なんとなく	232(21%)	122(20%)	94(23%)	5(11%)
3. 分からない	133(12%)	49(8%)	77(19%)	3(6%)
4. 気にしない・無関心	56(5%)	24(4%)	32(8%)	0(0%)
5. 運命的・諦念的な考え	54(5%)	39(7%)	13(3%)	0(0%)
6. 時間の経過	91(8%)	88(15%)	1(0%)	1(2%)
7. 報道や周りの話およびその変化	62(6%)	53(9%)	7(2%)	0(0%)
8. 放射線に対する取組の実施	63(6%)	57(10%)	3(1%)	0(0%)
9. 線量の認知	126(11%)	98(16%)	19(5%)	3(6%)
10. 科学的知識	41(4%)	27(5%)	11(3%)	3(6%)
11. 未解明・情報不足	70(6%)	17(3%)	42(10%)	10(21%)
12. 実際の健康状況	75(7%)	45(8%)	16(4%)	8(17%)
13. 甲状腺検査や甲状腺関係の健康の状況	31(3%)	12(2%)	14(3%)	4(9%)
14. 復興などの遅延	34(3%)	4(1%)	25(6%)	3(6%)
15. 個人的行動の制約の有無	44(4%)	25(4%)	14(3%)	0(0%)
16. 信用／不信	33(3%)	12(2%)	16(4%)	4(9%)
17. 地理的要因	91(8%)	36(6%)	46(11%)	2(4%)
18. その他	46(4%)	15(3%)	22(5%)	5(11%)

※放射線健康不安の変化に関する質問への無回答者もいるため、減少・不変・増加の和は全体と一致しない。

Research for monitoring changes in radiation health anxiety and promoting the countermeasures in the Fukushima Prefecture

Norito Kawakami^{*1}, Seiji Yasumura^{*2}, Hirooki Yabe^{*2}, Michio Murakami^{*2},
Yasumasa Igarashi^{*3}, Tsuyoshi Akiyama^{*4}, Mami Kayama^{*5}, Yuriko Suzuki^{*6},
Naoko Horikoshi^{*2}, Maiko Fukasawa^{*1}

^{*1} Graduate School of Medicine, The University of Tokyo

^{*2} Fukushima Medical University

^{*3} University of Tsukuba

^{*4} NTT Medical Center Tokyo

^{*5} St. Lukes International University

^{*6} National Institute of Neurology and Psychiatry

Abstract

Aims: The present 2017 study aimed to monitor secular changes in radiation anxiety and associated factors among evacuees who lived in temporary housing and in the general population of Fukushima in a large-scale cohort survey, and (2) to clarify the reported reasons for changes in radiation anxiety among the respondents of the survey.

Methods: Questionnaire surveys were conducted of 205 respondents to the 2015 survey of evacuees living in a temporary housing, and 2,037 respondents to the 2015 survey living in non-evacuee communities of Fukushima. The questionnaire asks respondents to report the change of radiation anxiety and reasons for it in free texts.

Results: A total of 89 (47%) and 1,444 (71%) respondents from evacuees and the general population returned the questionnaire. No improvement in the last 2 years was observed in radiation anxiety or mental/physical symptoms among the evacuees; A significant improvement for radiation anxiety was observed in the general population, but not for mental/physical symptoms. In the general population, respondents who attended a group lecture on radiation health effect, particularly at the early stage after the disaster, had better improvement in radiation anxiety than those who did not. More than half of the respondents from the general population reported improvement of radiation anxiety. The reasons reported were classified into 18 categories; “nothing particular”, “improved radiation levels”, “time passed”, countermeasures to radiation” were more likely to be reported for those who improved radiation anxiety.

Conclusions: evacuees showed no improvement in radiation anxiety and psychosomatic symptoms, suggesting a need to continue monitoring this population

closely. An earlier group lecture on radiation health effect may have been effective in improving radiation anxiety of the general population in Fukushima. No specific reason was found as a reason of improving radiation anxiety other than a natural course as time passed. But an effort to improve radiation levels in the community may have had some impact as well.

Keywords: radiation health anxiety; depression/anxiety; PTSD; Fukushima;
health checkups; secular trend

3-7 イーラーニング（e-learning）を活用した、福島県、日本、アジアにおける包括的な放射線教育システムの確立

大野 和子（京都医療科学大学 医療科学部 放射線技術学科 教授）

研究要旨

福島第一原発事故の発生から 7 年を経た。現地では復興に向けた取り組みが継続的に進んでいる。しかし、地域の防災関係者や一般の医師は放射線や放射線防護に関するいまだに十分な知識を習得できていない。この主たる原因の一つに、対象に合わせた情報源の不足がある。

核医学専門医と放射線防護の専門家がチームを組み、一般の人向け、防災関係者向け、医師向けの 3 種類の e-ラーニングシステムを作成した。また、これら 3 グループの人々がさらに詳しく学ぶためのデジタルブックも作成した。さらに医師向けにはスマートフォン用の教材も準備した。いずれの教材も専用のポータルサイトから誰でも無料で閲覧可能（<http://radiation-protection.jp>）なシステムも構築した。

教材の特徴は、気楽に手に取りやすい仕上がりにしたことである。放射線について初めて学ぶ人を対象として想定し、項目毎との説明文は短く揃え興味のある单元だけを見ても理解できるように表記を工夫した。親しみやすいキャラクターやショート漫画も多用している。

今回作成したポータルサイトの教材は人々の放射線への理解促進に貢献できる。

キーワード

e-ラーニング、放射線教育

研究協力者

内海 博司	公益財団法人体質研究会
大津留 晶	福島県立医科大学
奥山 智緒	滋賀県立総合病院 研究所
上紺屋 憲彦	兵庫医科大学
香山 不二雄	自治医科大学
菊地 透	医療放射線防護連絡協議会
中村 清一	公益財団法人体質研究会
長谷川 正俊	奈良県立医科大学
東 達也	国立研究開発法人量子科学研究開発機構 放射線医学総合研究所
藤枝 美穂	大阪医科大学

藤波 直人	京都府保健環境研究所 大気課
細羽 実	京都医療科学大学
星 北斗	公益社団法人星総合病院
松尾 悟	京都医療科学大学
森 智治	京都大学医学部附属病院・京都大学大学院医学研究科
足達 美香	滋賀医科大学医学部附属病院 診療放射線技術学
宮田勝功	滋賀医科大学医学部附属病院

研究参加者

細羽 実	京都医療科学大学
松尾 悟	京都医療科学大学
江本 豊	京都医療科学大学

I. 研究目的

福島県の生活相談員は地域住民の放射線不安に対応する、地域復興の要である。しかし学校教育で放射線について学んだ者は希で、彼らが正確な情報を理解するには、既存の資料（環境省の「図説ハンドブック」、「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」）よりも平易な内容で、くり返し学習できる教材が必要である。また、長期化が予想される今後の被災者への対応では、地域の医師と生活相談員を指導的立場となるスタッフへと育成し、現地の実情に合せて柔軟に対応する体制の構築も不可欠である。福島県で被災した人々は、行政や市民活動等から様々な健康不安対策を継続して受けている。しかし、事故に関連する放射線への不安について様々な感情を持つ人々や、多様な考え方の担当者がいるため、現在対応する者の知識や理解度のばらつきがあり、県民全体に生活上の安心が行き渡っているとは言えない。また、過去に提供された情報の多さに、情報提供を拒否する住民も見受けられる。

一方、全国各地で原発再稼働が具体化しつつある。しかし、再稼働を前にして、地域の実情に沿った避難計画の作成が難しい、実際の医療をどう展開したらいいか不安だ、という声をマスコミ等がしばしば報道している。自治体職員は、事故発生時だけでなく、平時も放射線の知識を備えた者として、住民の放射線不安に配慮した対応を行えることが求められている。地方の自治体職員や、地域医療の担い手である医師への放射線教育も急務である。本研究は、福島県で活動している相談員、全国の地方自治体職員、および医師を対象とした放射線教育システムを構築し、放射線の健康影響に関する基礎的な知識の共有と標準化を目的とする。その結果、福島県では地域主導型の長期的な被災者支援体制の確立が可能となる。また、原発再稼働を検討している地域では、住民が納得できる原発事故防災計画を住民主体で作成し、原発事故への不安軽減にも貢献する。

II. 研究方法

1. 教材作成

①小冊子作成

一般市民を対象とした内容で、放射線に関する基礎的知識を網羅する。手に取りやすいように、親しみやすい独自のキャラクターを用いて、そのキャラクター達が内容を紹介しているような挿絵を多用する。一項目ごとに見開き2ページに限定し、片面を説明文、もう片面を図や写真となるようにする。

②e-ラーニング教材

生活相談員向けの基礎編と、防災関係者・医師向け、医師向けの3種類の教材を作成する。

基礎編は小冊子からの継続を学習者が連想できるように、小冊子と同様の雰囲気とする。

防災関係者・医師向けのe-ラーニングは基礎編の内容を理解していることを前提にする。基礎編同様に、男女の防災担当者と医師の計4名のキャラクターを作成し、彼らが説明する。

医師向けの教材は、基礎編と防災関係者・医師向けの内容を理解していることを前提とし放射線事故発生時に医療人が取るべき行動を解説する。

それぞれのe-ラーニングの後に、理解度を確認する質問を用意する。また、回答者毎の正解率を自動的に集計するシステムも作成する。

③教科書作成

生活相談員向けの基礎編と、防災関係者・医師向け、医師向けの3種類の教材を作成する。

e-ラーニング終了後に、さらに詳しく学ぶための教材として位置づける。環境省の「図説ハンドブック」、「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」に準拠した内容とする。各単元に合わせて、もっとも伝えたい要点を反映したショート漫画も作成する。

基礎編の内容については、事前に生活相談員や保健師を兼ねる福島県立医大放射線医学県民健康管理センター職員から希望を聴取する。

医師向けは、福島県いわき市の医師会会員、福島県立医大放射線医学県民健康管理センター職員からの事前意見聴取を行い、その結果を反映し、医療人として必要な基本的知識を網羅し、放射線災害時の医療について理解することを目的とする。

④スマートフォン対応教材作成

福島第一原発事故後に医療関係者の情報不足が、震災関連死増加の一因と言われている¹⁾。また、事故後放射線検査を不安に思う患者が全国で増加した。これらを教訓として、多忙

な医師も気楽に隙間時間で確認するだけで、自然に知識が身につくように文字数の少ない要点を絞り込んだ文章を作成する。

⑤ ポータルサイト作成

教材を掲載する専用のポータルサイトを作成する。e-ラーニングのキャラクターを基本画面に登場させ、親しみやすい印象を持つよう配慮する。

2. 教材を活用した講習会、講演会活動

作成した教材の普及を図るために、各種講習会、講演会を全国規模で企画し運営する。

3. 教材評価

2016 年と 2017 年の認定産業医講習会参加者に基礎編、防災関係者・医師向け、医師向けの e-ラーニング内容を学習してもらい、挿入している確認問題も受講させ、理解度を確し、教材を評価する。

(倫理面への配慮)

本研究実施にあたっては厚生労働省が定める人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (URL : http://www.lifescience.mext.go.jp/files/pdf/n1443_01.pdf) を遵守するとともに、参加者プライバシーの保護に十分配慮する。教材評価を実施する際には京都医療科学大学倫理委員会の審査を受ける。

III. 研究結果

1. 教材作成

小冊子、e-ラーニング教材、教科書、スマートフォン対応の教材を作成した。

① 小冊子

一般市民に必要な放射線に関する基礎的知識を網羅した。手に取りやすいように、親しみやすい独自のキャラクターを作成し、そのキャラクター達が内容を紹介しているような挿絵を多用した。一項目ごとに見開き 2 ページに限定し、片面を説明文、もう片面を図や写真となるようにした。内容は、過去に著者らが報告した、原発事故直後に被災者の関心が高かった項目から 11 の項目を選んだ。特に、自然界に存在する放射線や放射性物質、内部被ばく、胎児への放射線影響については、一般市民が判りやすいように挿絵を用いて説明した (図 III-1)。

② e-ラーニング教材

生活相談員向けの基礎編と、防災関係者・医師向けの応用編Ⅰ、医師向けの応用編Ⅱの 3 種類の教材を作成した。基礎編では男女の医師と聞き手側の若い男女のキャラクターを

作成した。基礎編は小冊子からの継続を学習者が連想できるように、小冊子と同様の雰囲気キャラクターとした。要点を、聞き手の男女がくり返し話すことで、自然に大切なポイントが判るように工夫をした。小冊子の参照ページを記載して、e-ラーニングで解りにくいところを、もう一度復習するように誘導した。

防災関係者・医師向けの e-ラーニング応用編Ⅰも基礎編同様に、男女の防災担当者と医師の計4名のキャラクターを作成し、彼らが説明する形式をとった。基礎編の内容を理解していることを前提とし、地域の住民に対応や防災計画を策定する際の基礎知識となる内容を網羅した。

医師向けの教材は、基礎編と応用編Ⅰの内容を理解していることを前提とし放射線事故発生時に医療人が取るべき行動を解説した。また、医療被曝の現状にも触れ、事故による被曝との相違点を理解できるようにした。

それぞれの e-ラーニングの後に、理解度を確認する質問を用意した。8割以上正解しない場合は、一部異なる問題が登場し8割に到達すると終了証を受領できるようにした。また、回答者毎の正解率を自動的に集計するシステムも組み込んだ(図Ⅲ-2)。

③ 教科書作成

生活相談員向けの基礎編と、防災関係者・医師向けの応用編Ⅰ、医師向けの応用編Ⅱの3種類の教材を作成した。

e-ラーニングを終了後に、さらに詳しく学ぶための教材としての位置づけとした。環境省の「図説ハンドブック」、「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」に準拠した内容とした。各単元に合わせて、もっとも伝えたい要点をショート漫画にした。ショート漫画のテーマは、基礎編は身の回りの放射線、防災関係者・医師向けは具体的な除染方法と、測定器の選択の重要性、医師向けは放射線を不安に思う患者対応とした。

基礎編の内容については、生活相談員や保健師を兼ねる福島県立医大放射線医学県民健康管理センター職員から希望を聴取した。福島第一原発事故とその後の推移内容が容易に理解できる基礎力がつき、地域の防災計画を作成できる能力が備わることを目的とした。

医師向けは、福島県いわき市の医師会会員、福島県立医大放射線医学県民健康管理センター職員からの意見聴取結果を反映し、医療人として必要な基本的知識を網羅し、放射線災害時の医療について理解することを目的とした(図Ⅲ-3)。

④ スマートフォン対応教材作成

大きく3つの項目に絞り、気楽に隙間時間で確認することで、自然に知識が身につくようにした。3つの大項目は、1. 患者からの放射線に関する質問に答えるポイント、2. 医療放射線の安全利用(放射線診療に於ける患者の被ばくと障害事例、従事者の被ばく管理)、3. 被ばく医療の対応(地域の防災訓練での対応、原発災害時の対応の要点)である。

⑤ ポータルサイト作成

教材を掲載する専用のポータルサイトを作成した。e-ラーニングのキャラクターを基本画面に登場させ、親しみやすい印象を持つように配慮した（図Ⅲ-4）。

2. 教材を活用した講習会、講演会活動

作成した教材の普及を図るために、各種講習会、講演会を全国規模で企画した（表 I）。

3.教材評価

認定産業医講習会は全国から産業医を目指す医師が 1 週間の集中講義を受けるため、かれらを対象とすれば、地域差に左右されずに日本の医師の平均的な理解度を確認することができる。2016 年と 2017 年の 2 回に渡り、この講習会参加者に基礎編、防災関係者・医師向け応用編Ⅰ、医師向け応用編Ⅱの e-ラーニング内容を学習してもらい、挿入している確認問題も受講させ、理解度を確認し、教材を評価した。(図Ⅲ-5)



图 III-1 小册子

見開き 2 ページに限定し、片面を説明文、もう片面を図や写真となるようにしている。

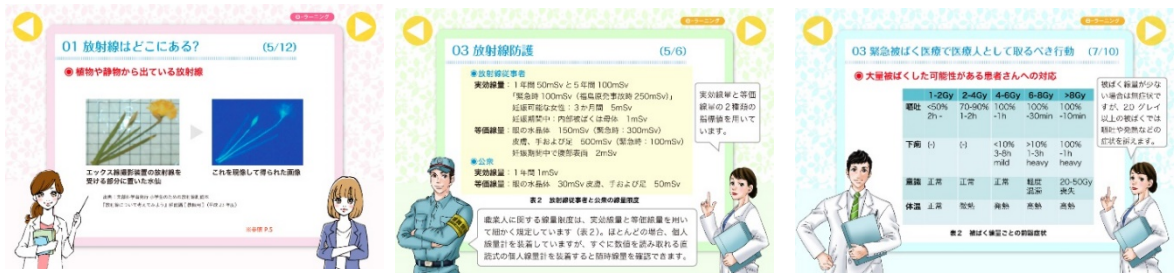


図 III-2 e-ラーニング教材

親しみやすいキャラクターを設定し、要点を語らせることで、より印象に残るようにした。

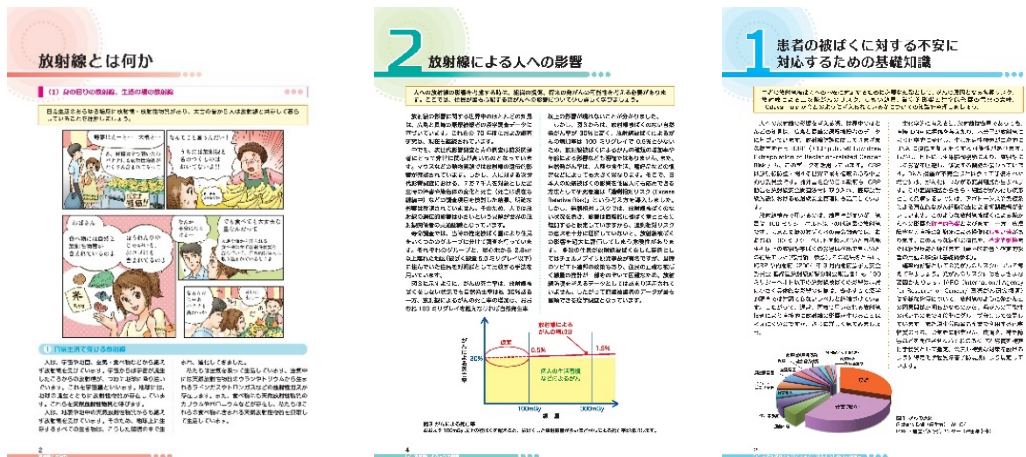


図 III-3 教科書

e-ラーニングを終了後に、さらに詳しく学ぶための教材とした。各単元に合わせたの最も伝えたい要点をショート漫画にした。



図 III-4 ポータルサイト

教材を掲載する専用のポータルサイトを作成した。

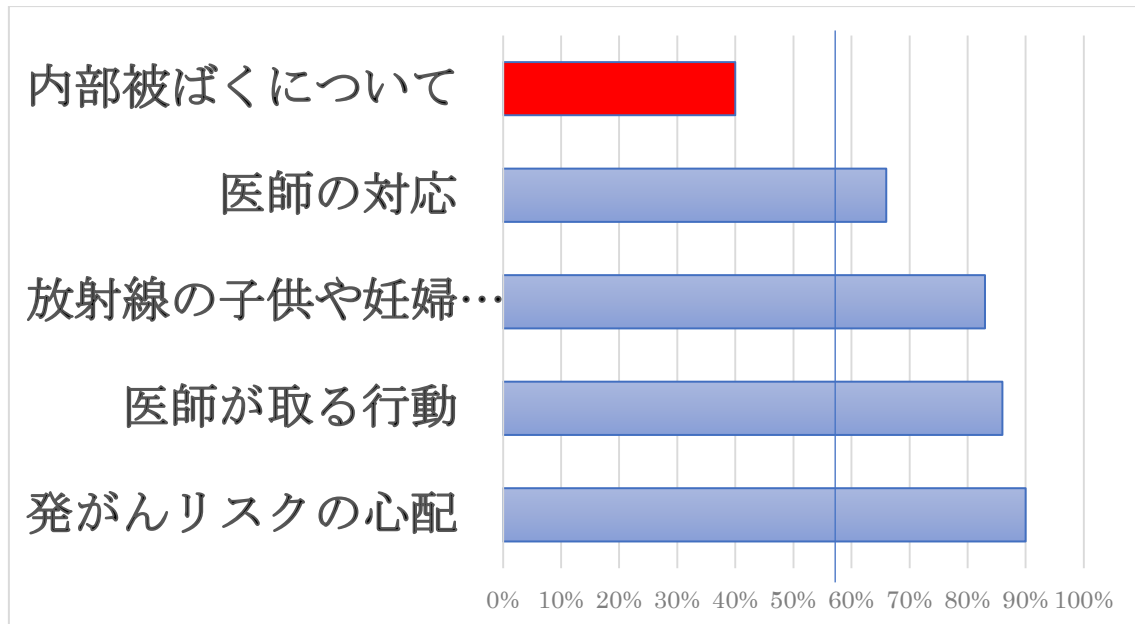


図 III-5 教育成果 全国産業医講習会での確認問題正解率

内部被曝に関する問題の正解率が 40%であった。その他の質問には良好な正解率が得られた。

表 III-1 各種講演活動

平成 28 年 3 月	H23 年から H28 年の 5 年間に避難指示を受けた福島県全 12 市町村保健行政担当者・保健師	小冊子（放射線についてお話しします）の配布
平成 28 年 9 月	文部科学省「課題解決型高度医療人材育成プログラム」被ばく医療シリーズ講演会 1・医療関係者	研究成果の e-learning 基礎編の紹介と実践
平成 28 年 9 月	日本医師会産業医認定講習会・医師	研究成果の e-learning の紹介と実践
平成 28 年 10 月	平成 28 年度京都市原子力防災訓練・住民、防災関係者	研究成果の e-learning の紹介と実践
平成 28 年 11 月	文部科学省「課題解決型高度医療人材育成プログラム」被ばく医療シリーズ講演会 1・医療関係者	研究成果の e-learning 応用編Ⅰ—防災関係者、医師向け—の紹介と実践
平成 29 年 7 月	京都大学附属病院放射性同位元素等取扱者のための再教育訓練・医療関係者	研究成果の e-learning 基礎編の紹介と実践
平成 29 年 8 月	京都大学附属病院放射性同位元素等取扱者のための再教育訓練・医療関係者	研究成果の e-learning 応用編Ⅰ—防災関係者、医師向け—の紹介と実践
平成 29 年 8 月	南丹市教育委員会 H29 年度キャリアアップ研修会・教員	研究成果の e-learning 基礎編の紹介と実践
平成 29 年 8 月	日本医師会産業医認定講習会・医師	研究成果の e-learning 基礎編、応用編Ⅰ—防災関係者、医師向け—の紹介と実践
平成 29 年 10 月	福島県医師会生涯教育講習会・医師	研究成果の e-learning 応用編Ⅱ—医師向け—の紹介と実践
平成 30 年 2 月	福島県立医科大学・看護学生	研究成果の e-learning 基礎編、応用編Ⅰ—防災関係者、医師向け—の平成 30 年度教材としての採用
平成 30 年 3 月	福島県いわき市保健行政担当者・防災関係者、保健師、医師	研究成果の教科書基礎編、応用編Ⅰ—防災関係者、医師向け—、応用編Ⅱ—医師向け—の配布

IV. 考察

地域の防災関係者を対象とした教育を、著者らは福島第一原発事故後全国各地で行ってきた。その経験の中で、一般災害に対する防災計画を作成する能力がありながら、放射線に関する知識が不足しているために、放射線事故を想定した計画のみ策定できないと考えるに至った²⁾。また各人の受けた過去の教育によっても放射線に対する理解度に差が生じるとの印象も持った。このため、だれもが簡単にアクセスでき、隙間時間を活用しながら情報を得る手法として小冊子、e-learning 教材、スマートフォン用教材を作成し、基本的な放射線に関する知識を得ることから始める必要があると考えるに至った。手にとりやすいように、親しみやすいキャラクターを考案し一画面の文字数を制限するなど、構成に配慮した。

教科書の記載内容は著者らのグループ内で議論を重ね、また、国際放射線防護委員会の委員ら複数の有識者との意見交換も行って、正確な記載に努めた。一般市民からこれまでに寄せられた感想で特に解りにくいとされた細胞レベルの影響の解説、福島県民健康管理センター職員らから要望されていた食品の放射能計測に関する情報を基礎編から盛り込むようにした。

教材の評価では、e-ラーニングを受講した医師らは妊婦への放射線の影響やリクスコミュニケーションなど、日常診療に比較的近い内容については良い理解度を示したが、内部被曝については、正解率が 40%程度と低い値になった。講演会場での自由記載の中には、内部被曝は危ないに決まっているといった記載者もあり、先入観を持った人々への教育の困難さが明らかとなった。この問題解決には、ポータルサイトを利用した e ラーニング学習で実施する、確認問題とその解説、また正解率 80%以下の解答者が再度問題を解かなければ終了証が発行されないシステムを通して、くり返し学ぶことで、内部被曝についても少しずつ正確な知識が定着すると期待している。

著者らが作成したポータルサイトには種々の教材を置いているが、講演会等で広報していくなかで、会場参加者などがその後意見を寄せ、生活相談員、防災訓練担当者、医師が利用するだけでなく、以下の利用方法も提案できることが明らかとなった。

1. 行政が主催する勉強会の補助教材としての活用

環境省は、福島県や全国各地で開催している放射線に関する、住民、生活指導員、保健師等を対象とした講習会を開催しているが、基本的な放射線に関する知識がない者でも、気負わずに、敷居低く学べる補助教材として活用する。参加者の予習教材として、小冊子や e-learning を活用したり、講習後の自修用に教科書を利用することができる。

2. 教員研修用教材としての活用

放射線に関する教育を、専門の講師に任せたり、理科の教員による実験に頼ったりすることで、教育を展開している学校も多い。しかし、日常的に児童・生徒に対応する

全教諭が放射線に関する基礎知識を備えていないと、正確な情報の裏打ちが無いままに生活指導等を行う可能性がある。これを回避するために教諭自らが短時間でも勉強する教材として **e-learning** を活用する。

3. 医療系大学等での活用

基礎編及び応用編Ⅰ—防災関係者、医師向け—の核種教材は、看護師、保健師、医師の養成課程の講義で利用することができる。確認問題を解き修了証を提出することで理解度のチェックも可能である。

4. 海外からのボランティアへの活用（英語版）

災害発生時に海外から参加する様々なボランティア（国内在住の福島県外の人を対象）への事前教育として活用する。

最終的には本研究で作成した教材を用いた学習により、福島県では地域主導型の長期的な被災者支援体制の確立が、外国人居住者を含め可能となること、また、原発再稼働の際に、地域の住民が納得できる原発事故防災計画を作成し、原発事故への不安軽減にも貢献することを期待している。

V. 結論

福島県生活相談員や一般市民、防災を担当する自治体職員、医師を対象とした3種類のeラーニング教材（基礎編、応用編Ⅰ—防災関係者、医師向け—、応用編Ⅱ—医師向け—）を日本語と英語で作成した。親しみやすいキャラクターが学習の要点を強調する構成とし、学習後には各自設問を解いて習熟度を確認できるようにした。eラーニング学習後に、より詳しく学ぶための教科書（デジタルブック）をeラーニングと同じ3種類に分けて日本語と英語で作成した。理解の難しい部分にはショート漫画を加えて表現し、読み手が解り易いように工夫した。さらに医師向けには、放射線の基本から原子力防災まで、短い空き時間を利用して簡易に検索し学習できる、スマートフォン用の教材も作成した。これらの教材を、平成28年度と29年度の京都市防災訓練、平成28年度と29年度の日本医師会認定産業医養成講座、平成29年度の福島県医師会生涯教育で利用し、参加者への学習効果を基に適宜改定をくり返し完成させた。完成後の成果物を掲載する専用のポータルサイト（<http://radiation-protection.jp>）を設け、だれもが自由に学習できる環境が整備できた。

VI. 今後の展望

1. イーラーニング対象の拡大

放射線に関する一般の人々の知識は、原発事故災害後年ごとに薄れている（消費者庁 放射性物質をテーマとした食品安全に関する意識調査 平成30年）。本研究の基礎編や

応用編Ⅰの正解率を参考にして、一般の人向けの、理解度確認問題付きのイーラーニング教材を作成し人々の放射線に関する知識の保持に貢献したい。

2. 学校教育の拡充

放射線に関する教育は原発事故災害後に学校教育の現場でも取り組まれている。この内容をより一層充実されるために、教職員や養護教員、心理カウンセラーを対象とした放射線影響に関する効果的な教育手法を創設する。

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

A. 論文：査読あり

なし

B. 論文：査読なし

なし

C. 国内学会発表

- 1) ○大野 和子, e-ラーニングとスマートフォンを用いた放射線教育システムの開発. 日本医学放射線学会関西地方会, 2018. 02, 大阪

D. 国際学会発表

- 1) ○Ohno K, Tatsuya H, Okuyama C, Endo K, Promotion of measures to counter radiation health concerns by a small booklet. SNMMI 2016 Annual Meeting. 2016.6. (San Diego)
- 2) ○Ohno K, How Can Clinical Radiologists Mitigate the Public's Fear of Ionizing Radiation. 第5回放射線教育に関する国際シンポジウム, 2016.12, 福島県郡山市
- 3) ○Ohno K, Endo K, Okuyama C, Higashi T, How Can Nuclear Physicians Mitigate the Public's Fear of Ionizing Radiation and Radioactive Materials? -The Usefulness of an E-learning System-. SNMMI 2017 Annual Meeting. 2017.6. (デンバー)
- 4) ○Ohno K, Kayama F, Higashi T et al. Establishment of Comprehensive Radiation Education E-learning System for Medical Staff. International Conference of the Public Health Foundation of India and Pacific Basin Consortium, 2017.11. (ニューデリー)

E. 著書

なし

F. 講演

- 1) 大野和子. 産業医に求められる放射線の基礎知識 -災害時の医療人としての対応を含む-第1回日本医師会産業医認定講習会.2016.9. 福島医科大学
- 2) 大野和子. 産業医に求められる放射線の基礎知識 -災害時の医療人としての対応を含む-第1回日本医師会産業医認定講習会.2017.9. 福島医科大学
- 3) 大野和子. 医療安全における レジリエンスエンジニアリングと放射線安全
イーラーニングを活用した放射線安全教育の実践.
福島県医師会生涯教育講習会.2017.10. 星総合病院.
- 4) 大野和子. より良く生きる力を身に付けるための放射線教育.
平成 28 年度 HATT プロジェクト放射線教育プロジェクトシンポジウム.2016.11

G. 主催した研究集会

- 1) 福島県の医師及び医療関係者のための医療放射線安全教育セミナー,
福島県医師会, 2018.10.14, 星総合病院

H. 特許出願・取得

なし

VIII. 参考文献

- 1) 長瀧 重信, 医療・放射線影響から見た原子力災害; 医療放射線防護誌 69,9-26,, 2014
- 2) 立崎 英夫, 原発災害後の医療関係者への放射線教育の充実に向けて; 医療放射線防護誌 72,32-34,20,2015

Establishment of a Comprehensive Radiation Education System Using e-Learning in Fukushima, Japan and Asia

Kazuko Ohno

Kyoto Medical Collage of Sciences

Six years have passed since a nuclear accident occurred at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, operated by Tokyo Electric Power Company. The recovery of Fukushima and affected areas is continuing. However, disaster prevention parties and general physicians still lack sufficient knowledge about radiation and radiation protection.

A major factor is probably the lack of availability of information that would allow people to understand the situation for themselves.

This e-Learning system was created for three groups, the general population, disaster prevention parties, and general physicians, by assembling a team of medical specialists in the field of nuclear medicine, and radiation protection specialists. Digital books were also created to enable these three groups to study the topic in more detail. Further, smartphone formatted educational materials were prepared for medical practitioners. These can all be accessed by anyone from our dedicated portal website (<http://radiation.protection.jp>).

The aim of this system is to provide simple explanations using simple words. People should feel free to skip to topics of particular interest. In this resource, we have tried to explain what we have learned about radiation in terms that can be easily understood by those learning about radiation for the first time. This system should be helpful for people thinking about the effects of radiation.

Key words: e-Learning, Radiation Education, Nuclear Power Plant Accident

3-8 放射線被ばく不安に関連した潜在的要因の解析による

オーダーメイドな

放射線リスクコミュニケーションに向けて

長谷川 有史(福島県立医科大学 医学部 放射線災害医療学講座・教授)

研究要旨

福島第一原子力発電所事故発生以降の7年間、多くの専門家が住民や防災業務関係者（消防、警察や自衛隊など）へ向けて、放射線リスクコミュニケーションに尽力してきた。多くの放射線に関する知識や放射線被ばくの現状共有、線量低減の為の情報提供が行われた。しかし必ずしもすべての人々において十分に放射線被ばく不安が低減されるには至っていない。実際、我々の経験からも、放射線リスクコミュニケーションの現場において根強い放射線被ばく不安を持った方に出会うことが稀ではない。これは職業、性別、年齢などの社会的背景の異なる集団毎に、異なる特徴的な不安要因を有していることが上記に影響しているのではないかと我々は考えた。そして各々の集団に特徴的な放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事に十分対応しきれていないことが、根強い放射線不安の一因ではないかと我々は予想した。

上記を踏まえ本研究では、第一に生活環境や職業など社会的背景の異なる集団における放射線被ばく不安の潜在的要因や関心事を抽出・解析することを目的とした。第二に社会的背景の異なる集団における放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事に配慮した、オーダーメイドな放射線リスクコミュニケーションを確立することを目的とした。

本研究ではその対象を、福島県内の住民（帰還困難地域や居住制限区域の住民を含む）、福島県の隣県や遠隔地域の住民、防災業務関係者（消防、警察や自衛隊など）、東京電力社員や関連企業の職員、その他の社会的背景に属する集団の人々とした。対象間では生活環境、職種や社会的役割の違いにより放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事が異なると予想した。

本研究の解析では、第一に、フォーカス・グループ・インタビュー¹による Narrative base²な放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事の抽出を行った。インタビューの結果を解析し、社会的背景の異なる集団毎に、放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事の特徴を明確化した。

¹ フォーカス・グループ・インタビュー：複数人の共通事項を持った集団に対しインタビューをすることであり、個別インタビューと比較して相乗効果性、安心感等の点で効率的情報収集が可能とされる。

² Narrative base：個人体験の物語であり、人間という生物が危機に直面したとき示す現実の反応である。前向き研究や実験では同様の状況を設定することが困難であるため、他には得ることの出来ない貴重な学術記録であり、極めて重要な知見となる。

第二に、上記により明らかになった、社会的背景の異なる集団毎の放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事を、インタビュー対象者にフィードバックした。この時得られたアンケート結果を参考に、研究で抽出した放射線不安や関心事が社会的集団の特性を反映しているかを評価した。

最終的には、社会背景の異なる集団に特徴的な放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事に対応するための対策をパッケージ化して、従来の放射線リスクコミュニケーションに追加で組み込むことで、より集団のニーズに即した効果的なリスクコミュニケーション、すなわちオーダーメイドな放射線リスクコミュニケーションの提案を目指した。

本研究の結果、FGIにおける発言頻出語句と発言者の所属する社会的集団との関連性比較において、所属する社会的集団に共通した出現比率の高い語句が存在することが判明した。また社会的背景の異なる集団における放射線不安や関心事は、共通するものばかりでなく、集団毎に特徴的な項目があることが科学的に証明された。また、上記を踏まえた具体的な研究成果として、放射線健康不安対策推進の資料として、社会的集団に特徴的な放射線に関連する不安や関心事を抽出したリストを提供できた。そして、量的・質的両面から科学的に解析した震災体験に関する資料を提供できた。

一方で、本研究では当初計画した、社会的背景毎に追加提供すべきテイラーメイドなコミュニケーション情報の具体的な提案が実施できなかった。その理由は、従来から提供されてきた「放射線健康不安対策用資料」と、本研究で導き出した「社会的背景の異なる集団毎の不安や関心事」との間の内容比較ができなかったためであった。

本研究は、多様なニーズを持つ対象に時として画一的内容を提供してきたこれまでの放射線リスクコミュニケーションに対する反省と、今後のリスクコミュニケーションに対する提言とを含む、放射線被ばく不安対策に対する手厚い行政対応の一指針になる社会的意義を有すると考える。そして最終的には様々な環境、職種など社会的背景の異なる人々の実情に寄り添った、オーダーメイドな放射線リスクコミュニケーションの確立に寄与すると考える。

キーワード：リスクコミュニケーション、社会的背景、オーダーメイド、潜在不安、フォーカス・グループ・インタビュー

研究協力者：高村 昇（長崎大学原爆後障害医療研究所 教授）、折田 真紀子（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 助教）、畠山 とも子（福島県立医科大学看護学部 家族看護学講座 教授）、藤野 美都子（福島県立医科大学医学部 人間科学講座 教授）、松井 史郎（福島県立医科大学広報コミュニケーション室 特命教授）、谷川 攻一（福島県立医科大学国際医療科学センター 副学長）、大津留 晶（福島県立医科大学医学部 放射線健康管理学講座 教授）、緑川 早苗（福島県立医科大学医学部 放射線健康管理学講座 准教授）、宮崎 真（福島県立医科大学医学部 放射線健康管理学講座 助手）、熊谷 敦史（福島県立医科大学 災害医療学習センター 副センター長）、安井 清孝（福島県立医科大学

災害医療学習センター 助手), 吉田 浩二(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 准教授), 佐藤 久志(福島県立医科大学 医学部 放射線医学講座 助教), 福田 里美(国際医療福祉大学 看護師), 仲井 邦彦(東北大学医学部 教授), 鍋師 裕美(国立医薬品食品研究所 主任研究員), 稲益 智子(IARC(国際がん研究機関) 研究員), 栗原 治(放射線医学総合研究所 チームリーダー), 鈴木 元(国際医療福祉大学クリニック クリニック院長 教授), 大葉 隆(福島県立医科大学医学部 放射線健康管理学講座 助教), 佐藤 健一(広島大学 原爆放射線医科学研究所 准教授)

I. 研究目的

福島第一原子力発電所事故発生以降の7年間、多くの専門家が住民や防災業務関係者（消防、警察や自衛隊など）へ向けて、放射線リスクコミュニケーションに尽力してきた。多くの放射線に関する知識提供、放射線被ばくの現状共有、線量低減の為の情報提供が行われた。しかし必ずしもすべての人々において十分に放射線被ばく不安が低減されるには至っていない。実際、我々の経験からも、放射線リスクコミュニケーションの現場において根強い放射線被ばく不安を持った方に出会うことが稀ではない。これは職業、性別、年齢などの社会的背景の異なる集団毎に、異なる特徴的な不安要因を有していることが上記に影響しているのではないかと我々は考えた。そして各々の集団に特徴的な放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事に十分対応しきれていないことが、根強い放射線不安の一因ではないかと我々は予想した。

本研究の目的は、これら放射線不安や関心事の特徴を、社会的な背景の異なる集団における特徴の観点から解析することである。そして従来から行われてきたコミュニケーションに、集団毎に特徴的な放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事に対応するための対策を加えた、いわば「オーダーメイドな放射線リスクコミュニケーション」を確立し、それをコミュニケーションの送り手側に提供することにある。

本研究によって、今後の放射線リスクコミュニケーションの質をより向上させるための提言ができると考える。さらに放射線被ばく不安に対する手厚い行政対応の一方針を提案することで、放射線被ばく不安の一層の低減が期待できると考える。

我が国はもとより世界は、今後少なくとも数十年は原子力との共存を選択せざるをえないであろう。本研究内容は、量的・質的双方の解析手法を用いることにより明らかにされた社会集団に特徴的な「放射線不安や関心事」を含み、平時の原子力政策の一環として、住民の放射線防護、放射線リスクコミュニケーションに寄与すると考える。さらには、将来の原子力事故発生時においても、放射線の恐怖や不安に対するコミュニケーション手法の洗練化に寄与すると考える。すなはち上記をもとに作成した「放射線不安や関心事」に対応するためのコミュニケーションコンテンツを従来の放射線リスクコミュニケーションを組み合わせることにより、オーダーメイドな放射線リスクコミュニケーションを確立することを本研究の目的とする。

II. 研究方法

II-1 研究開始準備

II-1-1 福島県立医科大学倫理委員会への本研究申請書類の作成

本研究はヒトを対象としているため当大学の倫理委員会に研究の倫理申請を実施した。

II-1-2 研究者間における研究方針の統一

本研究は多数の研究者が参画するため、研究調査開始前に意見交換会を開催し、研究者間で具体的な研究方法の詳細と方針について協議する機会を設けた。

II-2 潜在的不安要因の抽出と解析

フォーカス・グループ・インタビュー（以下FGI）により得られたデータベースから、社会的背景の異なる集団における放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事を抽出し、量的データ解析法・質的データ解析法の双方を用いて解析を行った。

II-2-1 インタビュー対象者の選定

1) インタビュー対象者の選定

各研究協力者がインタビュー対象者を募集、選定し、説明と同意を取得した。

インタビュー対象者は、職業・居住地等の社会的背景の異なる集団毎に3～7人（1グループ）を1～数グループ選定した。

事前に想定するインタビュー対象者の社会的背景は以下の通りである。

居住地域の異なる自治体の住民
帰還困難区域、居住制限区域、 避難指示解除準備区域、福島県内各地の住民
防災業務関係者（消防、警察、自衛隊等）
消防職員（福島県内） 警察職員（福島県内）
東京電力社員、関連企業の職員
運輸関連企業職員（福島県内、福島県外）
その他の社会的背景に属する集団
福島県内に住む母親 保健師（避難指示区域等指定市町村） 医療従事者 医療系の学生（福島県内、福島県外） 行政職員（福島県内市町村・福島県） ほか

2) 対象者への説明用パンフレットと説明・同意書の作成

インタビュー対象者に調査内容をわかりやすく説明することが重要と考え、説明用パンフレットを作成した。また、インタビュー対象者の不利益を極力低減するため説

明・同意書を作成し用いた。

3) インタビュー対象者の保護

研究者は、インタビュー対象者が発言内容により不利益を被らぬよう、(倫理面への配慮)の項に示す配慮を行った。加えて、説明用パンフレット(図Ⅱ-1)と説明・同意書に下記①～④を掲載し、口頭で説明することで対象者の不利益事項に配慮した。

- ① フォーカス・グループ・インタビュー実施や放射線被ばく不安の潜在的要因対策パッケージの聞き取りを行うが、インタビューを受けて頂く方にとって大きな侵襲や危険が生じる行為は行わない。
- ② インタビューを受けて頂く方にとって不利益になることとしては、インタビューによる時間的制約が挙げられる。
- ③ 第3者に結果が渡った場合には、対象者に対し不利益が生じる可能性があるため、情報の厳重な管理を徹底する。
- ④ 記録内容が、対象者の不利益につながる場合は、対象者の希望で該当する部分を消去することが出来る。



図Ⅱ-1. インタビュー対象者への説明用のパンフレット(見開き両面)

Ⅱ-2-2 インタビュー担当者の選定

研究責任者がインタビュー担当者を公募し契約を行った。
インタビュー担当者は、所定時間内に必要な内容を抽出するために、事前に研究に必要な専門教育研修を受けた。

Ⅱ-2-3 インタビュー調査期間

2016年5月から2017年4月の間にインタビューを実施した。

Ⅱ-2-4 インタビューの方法

フォーカス・グループ・インタビュー(FGI)法を用いた。¹⁾

インタビューは研究者が対象グループの居住地・勤務地まで出向き、極力職場や居住地に近接した会場で行った。3～7人を1グループとして約2時間(実質インタビュー時間は1時間)のインタビューを行った。インタビューは日中の業務時間外に行ったが、一部は業務等終了後の夕刻に行った。

インタビューは研究者ら5名が担当した。インタビュー担当者が「震災と健康」および「震災と仕事、家庭での役割」の2つの話題を提示し、インタビュー対象者が思いつくままに自由に話した。インタビュー内容をICレコーダーで録音し、逐語録を作成してデータベースとした。

インタビューではインタビュー担当者の発言がインタビュー対象者の会話内容へ及ぼす影響を極力低減するために、例えば「放射線」や「放射線不安」という言葉を避け、比較的抽象的な言葉を用いることで、オープンクエスションとなるよう留意した。また、インタビュー対象者に茶菓を提供し、話しやすい環境づくりを心がけ、グループダイナミクスを促進するよう留意した。

II-2-5 インタビュー内容の解析方法

インタビューとその解析方法の概要を図II-2に示す。



図II-2. インタビューとその解析方法

インタビュー担当者および研究者は、インタビューの会話内容（音声情報）を、RECAIUS™クラウドサービス（東芝インダストリアルICTソリューション社）を用いて文字情報に変換し逐語録を作成した。文字おこしの一部は業者に作業委託した。上記の様に作成した質的情報データベースを用いて以下に示す解析法で解析を行った。（図II-2.）

II-2-6 インタビュー内容の量的解析方法

計量テキスト解析ソフトウェアのKH Coder（Ver. 2.00f, 2015）³、統計ソフトウェアの

³ KH Coder: 大規模なテキスト型(文章型)データを統計的に解析するための計量テキスト解析ソフトウェア。データの中から語を自動で抽出し、抽出語の品詞別の分類、語の出現回数、語の含まれる文書数の確認ほかが可能である。

R (Ver. 3.4.0, 2017)を用いてデータベースを解析した。

1) 総合解析

全てのインタビューグループの発話内容を対象として以下の方法で解析を行った。

①頻出語の抽出

- 頻出語101語（上位3~4割、出現回数が2~5回以上）を抽出した。
- 感動詞・動詞は、用法が多岐にわたるとともに特徴の無い語を抽出することで結果が不明瞭になることを分けるため、およびその前後の品詞を解析することで文脈が解析可能であるため、除外した。
- 語の用いられた文章の精査を行った。抽出語の用いられた文章を確認し、インタビューのテーマに則していない文章、複数の意味に用いられている文章、不明確な意味で用いられている文章を解析対象から除外した。

②クロス集計表の作成

- 抽出した頻出語と、発言者の所属するインタビューグループの社会的背景をそれぞれ縦軸・横軸に配置したクロス集計法を作成した。

③散布図の作成

- KH Coderの対応解析を用いて、クロス集計表を散布図に展開した。

④解析

- 頻出語句と、インタビューグループの社会的背景との関係を比較検討した。

2) 社会集団別解析

インタビューグループの発話内容を、職業や居住地などの社会的背景の異なる集団別に分けて解析した。

①頻出語の抽出

- 頻出語のうち上位約50語（全体の3~4割、出現回数が9回以上）の語に注目した。
- 感動詞・動詞は、用法が多岐にわたるとともに特徴の無い語を抽出することで結果が不明瞭になることを避けるため、およびその前後の品詞を解析することで文脈が解析可能であるため、除外した。
- 語の用いられた文章の精査を行ない、用法が不適切、不明瞭な文章を解析から除外した。
- 語の用いられた文章の精査を行ない、複数カテゴリーにまたがる語をカテゴリー化から除外した。

②語のカテゴリー化

- KH Coderの「階層的クラスター分類」を用いて関連の強い頻出語を集団化（クラスター化）した。

- ・上記①～③の手順を用いた解析を個々のインタビューグループに対して行った。
- ・上記を社会集団毎に纏めて、大分類・小分類の項目からなる表を作成した。

Ⅱ-2-7 インタビュー内容の質的解析方法

本研究では、質的解析方法として Step for Coding and Theorization (SCAT)⁴を用いた。

3,4)

1) SCATによる質的理論的解釈

①質的解析対象の抽出

- ・Ⅱ-2-5における量的解析方法では低出現頻度を理由に抽出されないが、放射線不安に関連した要因を考えるうえで重要であると、研究者が判断した発言内容に該当する文章を対象とした。
- ・対象とした発言内容は、一名あるいは複数名の発話者による共通の話題とした。

②SCATを用いた質的解析

- ・SCATの手順とフォーマットに従って解析を行った。
- ・SCATの詳細については脚注を参照のこと。

③ストーリーラインの作成

- ・SCATにおいて発話内容のテーマ・構成概念として導き出された語句を接続詞等でつなぎ、200語前後からなる概念化された語の集合体：ストーリーラインを作成した。

以下にSCATによる質的理論的解釈の手順と、導き出されるストーリーラインの例を示す。(図Ⅱ-4)

⁴ SCAT (Steps for Coding and Theorization) 法：質的データ解析のための手法。インタビュー記録などの言語データを i) センテンス毎に分割し、ii) 各々に注目すべき語を抽出、iii) 言い換えの語に変換、iii) それを説明するための語に変換、iv) そこから導き出される概念を記述する。そして上記 iv) で導き出された概念を用いてストーリーラインを記述し、命題や定義のような理論を導き出す解析手法である。比較的小規模のデータ解析にも適用可能な特徴を持つ。フォーマットの詳細は以下の通り。
<http://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~otani/scat/>

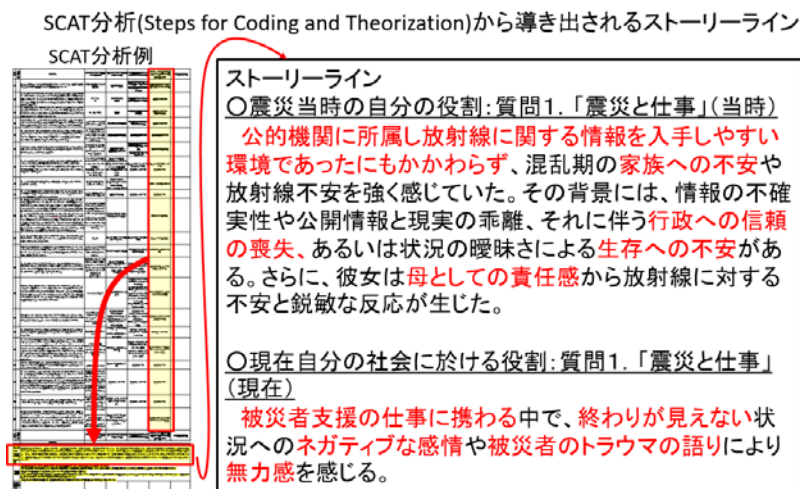


図 II-4. SCAT解析から導き出されるストーリーラインの例（医大教職員インタビューより）

SCATで導き出された概念化された語句（赤字）を紡ぎ合わせて文章を作成する。

II-2-8 インタビュー結果の中間解析

インタビューの結果は上記の方法で可及的速やかに解析した後、インタビュー対象者への質問事項、インタビュー対象者集団の枠組み、インタビューの進め方などを再検討し、必要であれば修正する。このようにインタビューの度に繰り返し解析を行い、調査対象や方法の改善を試みることを「中間解析」と表現する。（図 II-5）

本研究のデータベースや解析方法には質的要素を含むため上記の中間解析による研究方法の見直しを行った。



図 II-5. 中間解析による調査対象や方法の見直し

II-3 オーダーメイドなリスクコミュニケーションの確立

上記II-2-5, 6, 7で抽出された放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事を、社会的背景の異なる集団毎に分類整理する。そして上記に対応するための情報や資料を、これまでのコミュニケーションツールに追加する目的で、対策パッケージとして作成する。

上記の追加対策パッケージを、従来の放射線リスクコミュニケーションに加えることで「オーダーメイドな放射線リスクコミュニケーション」を完成させる。（図 II-6）

尚、本研究における本研究における「オーダーメイド」とは、個人が所属する特定の社会的集団を対象として、集団別に提供する情報をカスタムした、いわばグループテイ

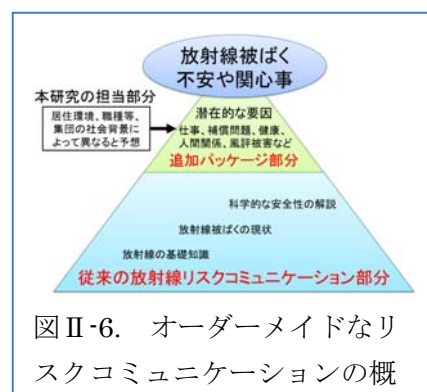


図 II-6. オーダーメイドなリスクコミュニケーションの概

ラーメイドな情報提供を指す。従って「オーダーメイドな放射線リスクコミュニケーション」とは、個人の不安や関心事に個別対応するものではない。また本研究標記で用いる「オーダーメイド」は和製英語であるため、英文ではtailor-made（テイラーメイド）と標記する。

II-3-1 放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事リストの作成

上記II-2-3～II-2-7の結果から、社会的背景の異なる集団別の放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事を抽出した。尚、本研究における「放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事」とは、2011年に発生した福島での放射線災害に関連する不安一般に関する潜在的な要因あるいは関心事のことを意味する。純粋な意味での「放射線エネルギーにより被ばくすること」のみに対する不安に限るものではない。以後、放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事を単に「放射線不安や関心事」と標記する。

1) 放射線不安や関心事の抽出

①量的解析法を用いた抽出

II-2-6の2) ④集団に特徴的な放射線不安や関心事の分類表の結果が該当する。

②質的解析法を用いた抽出

II-2-7において得られるFGIのストーリーラインが該当する。

2) 「放射線不安や関心事」リストの作成

上記1) ①②を合わせて、「放射線不安や関心事」リストの作成を作成した。

II-3-2 従来のコミュニケーションに追加する対策パッケージの作成

1) 「放射線不安や関心事」に対応するための情報を含む追加対策パッケージの作成

III-3-1 2)で作成した「放射線不安や関心事」リストの諸項目に対応するために必要な追加情報を含む資料を作成し、追加対策パッケージと名付けて公開共有する。

II-3-3 追加対策パッケージの評価

1) 調査結果のフィードバックとアンケートによる調査結果の妥当性、追加対策の有効性評価

調査結果、並びにII-3-2で作成した追加対策パッケージを、FGI対象者にフィードバックする。具体的には、職場や居住地域に研究者が出向き、スライドを用いて内容を説明する。

2) アンケートによる調査結果の妥当性評価

フィードバックと同時に、フィードバック参加者にアンケートを行い、調査結果の妥当性、追加対策パッケージの有効性を評価する。

具体的には、調査結果が対象社会集団の不安や関心を反映しているか否か、追加対策パッケージは集団の不安や関心事に対応しているか、を評価する。

調査結果報告会における調査結果のフィードバック例と、調査結果の妥当性評価のためのアンケート例を図Ⅱ-7に示す。

要因のグループ間の分析

カテゴリー

	元請・下請職員			作業員			
	A 混合	B 県内	C 県外	D 県内	E 混合	F 県外	G 県外
放射線 (7項目)	除染作業における放射線影響の問題	○	○	○	○	○	○
	放射線教育の問題	○		○		○	
	放射線に関する調査・データの信頼性の問題		○	○		○	○
	放射線リスクと収入のトレードオフの問題	○			○	○	○
	放射線リスクの話しづらさの問題				○		○
	放射性物質による環境汚染の問題				○		
	食の安全と放射線の問題		○		○	○	
仕事 (9項目)	雇用形態の安定性の問題	○	○	○	○		○
	除染作業の意義・やりがいの問題	○	○		○	○	○
	除染および作業員に対するイメージの問題	○		○	○	○	○
	除染作業における作業環境の問題		○		○	○	○
	除染に関する同意の問題				○	○	○
	就労実態等に関する職場情報の提供の問題				○	○	○
	職場環境（職場の人間関係）の問題				○	○	○
健康管理 (5項目)	被災者への配慮の問題		○			○	
	原子力発電の是非に関する問題			○			
	健康診断と受療行動の問題	○	○				○
	作業員宿舎における食生活の問題	○	○	○			○
	作業員宿舎の居住環境の問題	○	○	○		○	
災害対応 (4項目)	避難に伴う生活環境の変化に関する問題		○		○		○
	避難ところの問題						○
	災害時の情報収集・伝達の問題	○	○	○		○	○
	災害時の通信手段の問題			○			
				○	○	○	

情報リストの妥当性確認のためのフィードバック

問1 除染作業における放射線影響について

① 情報提供はありましたか？
具体的には（ ）

② 不安や関心はありますか（ありましたか）？

③ 現在も不安や関心はありますか？

管理職
・危ないとは思いますが、仕事だからと考えている
現場監督
・もし何かあったとしても放射線が原因か分からない。ここで仕事を
するんだったらある程度覚悟してやっている
・戻そうと思って働いている。リスクを気にしていれば働けない
・自分はいいが、若い人や子どものことを考えると話は別
作業員
・気にしなくなった。そもそも気にしてない。
・何か症状が出て年がせいじかと思わざるを得ない。
・我々はいいように使われている、でもそれによって生活が成り
立っているのは事実

インタビュー報告会

2017年11月6日
福島県立医科大学放射線災害医療学講座

1. あなた自身のことについて質問いたします。あてはまるものを1つで囲んでください。

問1 職位	○職員	職員	その他（ ）
問2 年代	40歳代	50歳代	60歳代

2. 今回のインタビューで抽出された不安・関心事について質問いたします。あてはまるものを1つで囲んでください。

問1 「除染作業における放射線影響」についてお聞きします。			
① 情報提供はありましたか？ 具体的には（ ）	はい	いいえ	
② 不安や関心はありますか（ありましたか）？	はい	いいえ	
③ 「はい」と答えた方へお聞きします。 現在も不安や関心はありますか？	はい	いいえ	

図Ⅱ-7 上：フィードバックを行う社会集団に「特徴的な放射線不安や関心事」リスト
左：調査結果の説明内容の例、右：調査結果の妥当性評価アンケートの例
「集団に特徴的な放射線不安や関心事」リストの具体例を示しながら、
各項目について以下を聴取

①これまでの情報提供の有無（情報提供媒体） あり：なし
②震災後現在までの何れかの時期における不安や関心事に該当するか あり：なし
③現在の不安や関心事に該当するか あり：なし

2) 生の声を記録することへの同意取得

質的解析から導き出すストーリーライン以外に、インタビュー対象者の発言内容をそのまま生の声として残す事への要望が複数のインタビュー対象者から研究者に挙げられた。このため、一部のインタビュー対象者に対しては、生の声を残す事に関する希望およびその条件について、フィードバック時に追加で伺った。

Ⅱ-3-4 オーダーメイドなリスクコミュニケーションの確立

上記Ⅱ-3-1～Ⅱ-3-3を組み合わせ、社会背景の異なる集団毎に追加対策パッケージを、従来のコミュニケーションの内容に加えることで、「オーダーメイドなリスクコミュニケーション」の確立を図る。

研究方法の概要を図Ⅱ-8に示す。(図Ⅱ-8.)



Ⅱ-3-5 社会との情報共有

Ⅱ-3-1～4の内容を、研究者が各々の視点から論文報告するとともに、広く情報提供することで社会との情報共有を図る。

(倫理面への配慮)

本研究は福島県立医科大学倫理委員会の承認を受けた。(No.2573)

本研究の倫理面への配慮について詳細を以下に示す。

1) 対象者の人権の擁護

- ① 本研究は、研究についての説明を受け、参加することに同意した者のみを対象者とする。
- ② 同意を得た対象者が、本研究の開始後に参加を中止する旨の希望を申し出た場合、その意思を尊重する。
- ③ 本研究への参加・不参加は、対象者の自由意思によるものであり、参加に同意しない場合又は参加を中止した場合でも不利益は受けない。
- ④ 対象者は、研究参加同意後であっても、再度本研究についての説明を受け、または、質問することができる。そのことについて、対象者は不利益を受けない。
- ⑤ アンケート調査については、本調査に同意した対象者のみに実施し、対象者から参加を中止する旨の希望を申し出た場合、その意思を尊重する。

2) 個人情報の取扱い

本研究の結果は、対象者又は代理人からの請求に基づく情報の開示があった場合に迅速に対応するため、連結可能匿名化とする。具体的には、個人情報の用紙に番号を付したデータを作成の上、連結可能匿名化のデータベースを作成する。このデータベースは、他のコンピュータから切り離されている（インターネットにつながっていない、他のコンピュータと共有されていない）コンピュータを使用して作成し、最終的に外部記録媒体に保管する。個人情報や質問用紙、結果は、講座内の施錠できる保管庫に保管し管理する。連結可能匿名化したデータを含むコンピュータと外部媒体も厳重に管理する。また、解析結果は、集計、解析された形で公表することとし、個人が特定できるような形での公表は一切行わない。

Ⅲ. 研究結果

Ⅲ-1 インタビュー対象者と解析対象者

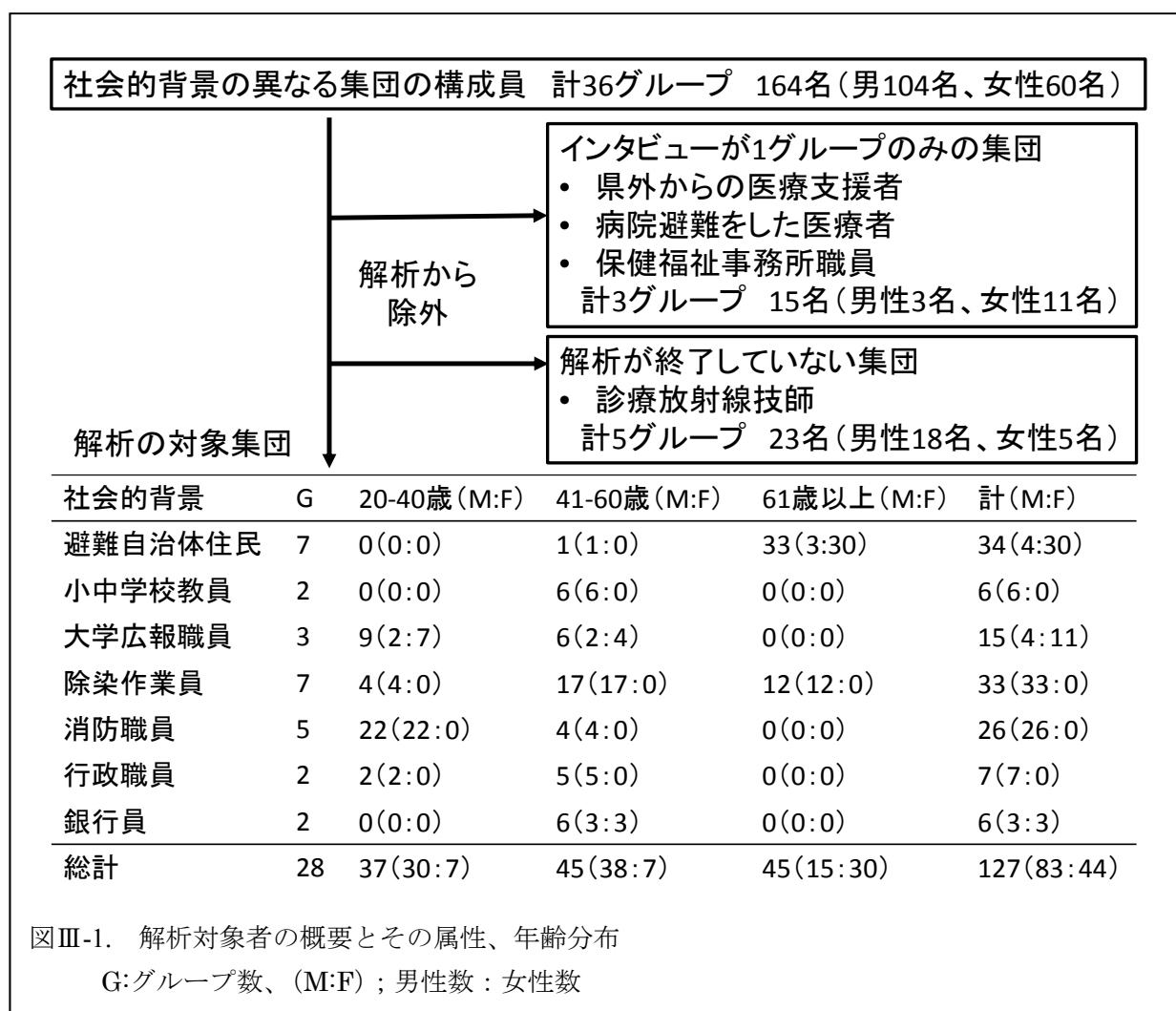
FGIを行った対象者は全11種の社会的集団、36インタビューグループ、計164名（男性104名、女性60名）であった。

上記から、インタビューが1グループのみの3社会的集団、上記を構成する3グループ15名（男性4名、女性11名）は、社会的集団代表性の観点を鑑みて、解析対象から除外した。

また、現在も解析途上である1つの社会集団を構成する5グループ計23名（男性18名、女性5名）を解析対象から除外した。

その結果、本研究の解析対象者は7つの社会的背景の異なる集団、それを構成する28インタビューグループ、計127名（男性83名、女性44名）であった。

図Ⅲ-1に解析対象者の概要とその属性、年齢分布を示す。



Ⅲ-2 総合解析

全ての解析対象者の発話内容を用いて量的解析した結果を示す。

Ⅲ-2-1 頻出語句とその出現頻度

全てのインタビューにおける頻出語句上位101語とその出現数を表Ⅲ-1に示す。

表Ⅲ-1 全てのインタビューにおける頻出語句上位101語とその出現回数

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
自分	651	浪江	130	子	77	相馬	60
震災	542	電話	125	お金	76	教育	59
避難	539	関係	124	東京	75	友達	58
仕事	488	水	118	富岡	75	業務	58
家	383	情報	115	実家	74	自体	58
話	357	影響	114	救急	72	バス	57
子ども	338	会社	110	地元	72	思い	57
福島	285	消防	109	ストレス	72	いわき	57
家族	234	作業	108	連絡	71	小学校	56
最初	214	職員	103	郡山	71	旦那	56
状況	208	仮設	102	被害	70	事故	56
除染	196	部分	96	意識	69	役場	56
放射線	186	状態	90	意味	68	山	55
原発	186	テレビ	89	知識	67	娘	55
車	173	周り	88	場所	66	記憶	54
生活	166	体	88	支援	66	経験	53
飯舘	160	現場	86	災害	65	住宅	52
線量	159	家庭	84	対応	65	体育館	51
一緒	155	気持ち	84	川内	63	安心	51
地震	153	親	84	マスク	62	検査	50
学校	148	病院	80	食べ物	62	道路	49
心配	144	本当	80	野菜	61	電気	49
津波	143	息子	78	活動	61	嫁	48
放射能	143	爆発	78	お父さん	60	消防署	45
先生	133	風	78	住民	60	親戚	45
						ガソリン	39

Ⅲ-2-2 社会的背景と頻出語句の関係

1) Ⅲ-2-1 表Ⅲ-1で抽出した頻出語句と社会的背景との関係：クロス集計表（表Ⅲ-2）

表Ⅲ-2 頻出語句と社会的背景のクロス集計表

頻出語句	社会的背景別出現回数							合 計
	避難自治 体住民	小中学校 教員	医大教職 員	除染作業 員	消防職員	行政職員	銀行員	
自分	112	47	101	118	195	50	28	651
震災	74	43	88	106	159	51	21	542
避難	201	47	34	51	104	72	30	539
仕事	56	16	72	164	101	53	26	488
家	214	12	14	60	58	8	17	383
話	46	29	51	83	80	56	12	357
子ども	47	84	19	34	78	28	48	338
福島	51	23	79	51	31	29	21	285
家族	46	12	22	40	96	6	12	234
最初	39	7	20	75	49	16	8	214
状況	9	16	39	17	54	50	23	208
除染	25	3	6	142	5	6	9	196
放射線	5	28	45	43	42	13	10	186
原発	54	14	13	39	46	8	12	186
車	68	4	4	47	41	3	6	173
生活	60	9	36	23	15	8	15	166
飯館	151	0	1	8	0	0	0	160
線量	11	8	18	64	32	4	22	159
一緒	50	13	15	30	34	9	4	155
地震	49	12	13	32	33	7	7	153
学校	13	89	1	4	18	7	16	148
心配	47	15	24	29	14	11	4	144
津波	48	12	9	38	31	2	3	143
放射能	79	4	14	32	6	7	1	143
先生	35	49	24	3	8	12	2	133
浪江	12	2	0	72	40	2	2	130
電話	28	16	15	13	24	21	8	125
関係	28	6	17	33	18	14	8	124
水	31	11	22	14	17	5	18	118
情報	13	11	32	13	19	17	10	115

影響	9	11	25	39	7	16	7	114
会社	15	1	9	76	1	0	8	110
消防	7	2	0	3	94	2	1	109
作業	5	3	0	84	13	1	2	108
職員	27	18	11	5	31	10	1	103
仮設	74	5	7	8	2	5	1	102
部分	1	20	5	5	39	24	2	96
状態	16	9	8	25	19	9	4	90
テレビ	30	2	12	25	13	1	6	89
周り	19	4	11	14	18	5	17	88
体	37	6	8	19	12	4	2	88
現場	2	8	1	45	25	5	0	86
家庭	5	22	8	3	22	20	4	84
気持ち	15	9	17	14	24	3	2	84
親	18	14	13	8	15	7	9	84
病院	31	0	23	7	19	0	0	80
本当	12	6	6	24	16	7	9	80
息子	44	4	1	20	1	1	7	78
爆発	26	4	7	22	16	3	0	78
風	13	4	8	39	13	1	0	78
子	12	21	8	14	15	0	7	77
お金	17	3	5	32	8	6	5	76
東京	13	3	17	22	12	2	6	75
富岡	40	0	1	15	14	2	3	75
実家	24	1	11	9	16	7	6	74
救急	2	0	0	1	69	0	0	72
地元	2	5	5	31	18	2	9	72
ストレス	19	13	6	13	4	12	5	72
連絡	11	14	6	8	26	1	5	71
郡山	19	2	4	22	16	0	8	71
被害	16	10	9	16	11	7	1	70
意識	0	7	19	26	10	3	4	69
意味	7	10	13	5	12	13	8	68
知識	6	7	3	16	28	6	1	67
場所	17	8	4	10	13	5	9	66
支援	10	4	7	0	7	38	0	66
災害	0	4	6	1	24	29	1	65

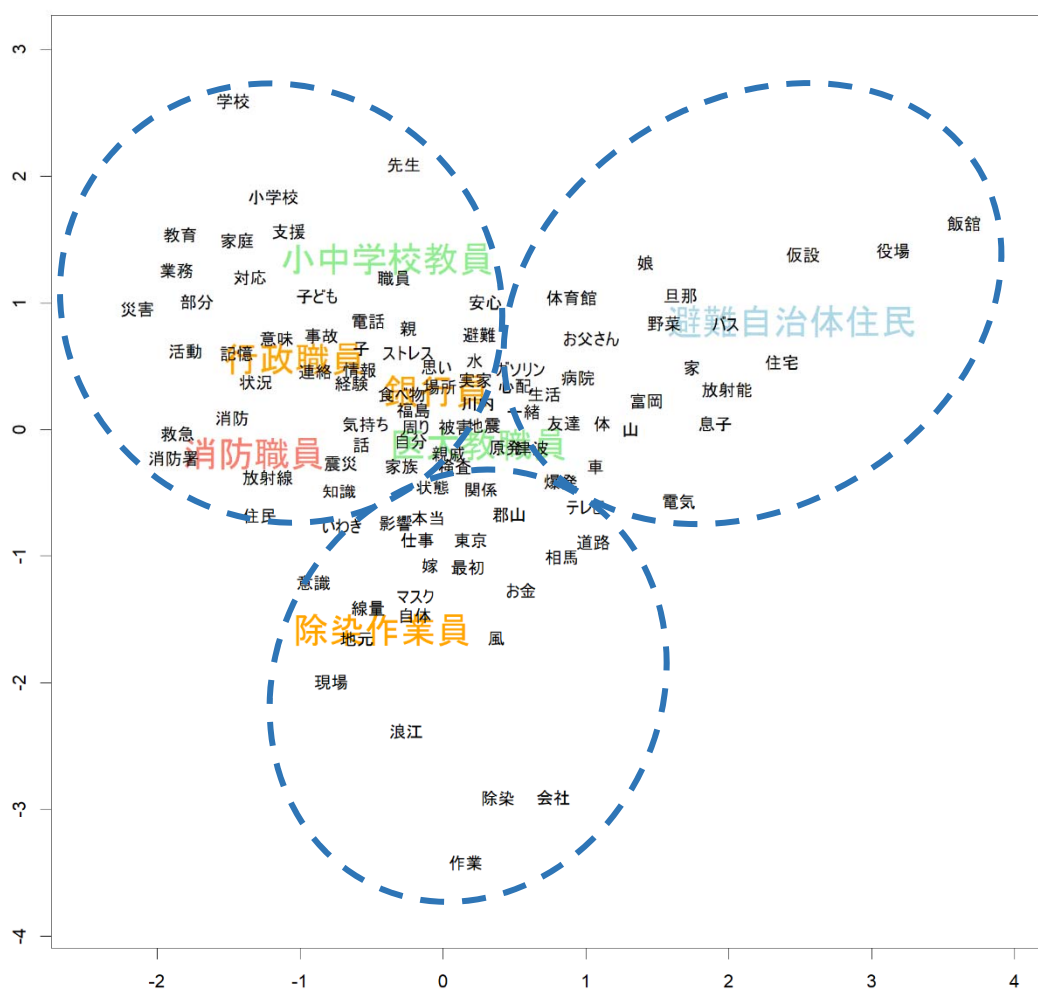
対応	3	21	7	5	12	10	7	65
川内	23	0	0	7	33	0	0	63
マスク	4	4	9	25	12	0	8	62
食べ物	13	6	18	8	9	2	6	62
野菜	34	2	14	6	3	0	2	61
活動	3	8	1	0	47	0	2	61
お父さん	31	5	3	8	8	5	0	60
住民	2	0	3	16	21	16	2	60
相馬	19	7	1	27	3	3	0	60
教育	2	33	0	10	11	3	0	59
友達	20	2	11	10	9	1	5	58
業務	0	7	5	3	8	28	7	58
自体	5	1	7	23	12	6	4	58
バス	36	3	2	8	7	0	1	57
思い	13	12	9	9	10	2	2	57
いわき	4	12	3	21	13	2	2	57
小学校	9	26	3	5	9	1	3	56
旦那	32	1	10	1	2	1	9	56
事故	8	10	5	3	24	5	1	56
役場	48	0	0	3	3	2	0	56
山	26	3	4	15	1	4	2	55
娘	32	6	3	5	5	4	0	55
記憶	1	9	5	7	13	11	8	54
経験	9	8	4	7	17	5	3	53
住宅	34	0	1	11	1	5	0	52
体育館	23	9	2	7	7	1	2	51
安心	18	7	4	4	13	2	3	51
検査	9	6	11	14	7	2	1	50
道路	17	3	1	18	9	0	1	49
電気	22	2	4	17	3	0	1	49
嫁	10	0	0	15	22	0	1	48
消防署	0	0	0	0	45	0	0	45
親戚	13	0	1	9	15	5	2	45
ガソリン	14	3	5	7	0	3	7	39

2) 社会的背景と頻出語句の関係

前述表Ⅲ-2をKH-Coderの対応解析を用いて散布図に展開し視覚化した（図Ⅲ-2）。

図Ⅲ-2. 社会的背景の異なる集団とインタビュー頻出語句の関連性

インタビューグループの社会的背景をカラーで表示する。上位101語の頻出語句を黒字で表示する。図においては、グループ・語句間の距離が近いほど相互関係が強いことを示す。原点からの方向によって各要素の関係を読み取ることが出来る。



頻出語句と社会的背景の分布からは、避難自治体住民、除染作業員、その他の集団、の3つの頻出語句のカテゴリーに概区分できる（青点線丸囲い）。避難自治体住民は地域名、仮設、住宅、家族の構成者、避難時の移動手段などの語句が頻出している。除染作業員では、

作業と関連施設・現場に関する語句が頻出する。一方、他の集団は所属する社会的集団における業務に関する語句が頻出する。

Ⅲ-3 社会集団別解析

職業や居住地などの社会的背景の異なる社会集団別に解析対象を区分して、インタビューグループの発話内容を方法Ⅱ-2に従い単一グループ毎に量的解析し、結果をもとに放射線不安や関心事を分類し表に纏めた。

Ⅲ-3-1 避難自治体住民グループ

避難自治体住民に特徴的な放射線不安や関心事の分類を表Ⅲ-3. に纏めた。

表Ⅲ-3. 避難自治体住民の不安や関心事分類表

当該項目の発言がインタビューで出現したグループを表中「○」で示した。

避難自治体住民の不安や関心事分類表								
「大分類」 小分類	発言内容	インタビューグループ						
		A	B	C	D	E	F	G
「放射線」								
放射線による健康影響不安の問題	がんとの因果関係への懸念 顔がピリピリした	○	○	○	○	○	○	○
帰還に向けた放射線不安の問題	帰還できる放射線量なのか不安			○		○	○	○
放射性物質の農作物への影響の問題	自家栽培の農作物の安全性 営農再開への不安 原発は安全であるという住民の認識	○		○				
放射線に関する知識・情報の不足の問題	放射線に関して何もわからなかったと語る内容		○	○				○
放射線教育の問題	住民向けの放射線教育の重要性					○	○	
放射線量に対する不信感の問題	公表されている放射線量の数値への不信					○	○	
原子力行政に対する不信感の問題	原発の廃炉に向けた疑念や心配						○	
除染の方法や効果に関する問題	除染の範囲や除染後の放射線量の値		○				○	
風評被害の問題	農作物の風評被害の恐れ	○						
「避難」								
避難による失業（営農の中断）の問題	避難に伴う失業	○	○	○	○			○
通信手段の問題	災害時の通信					○		
交通の問題	避難時の道路の破損 高齢の親がいたため、早期の避難が					○		
避難の遅れの問題	困難であった 家畜の世話のために早期の避難が	○	○	○	○			

故郷の喪失の問題	困難であった 自宅が中間貯蔵施設予定地のため 帰宅が困難							○
地域コミュニティー喪失の問題	震災前の地域の繋がりを失ったこと		○		○	○		
家族の分断の問題	避難に伴う世帯分離	○	○	○	○			○
やりがいの喪失の問題	仕事上のやりがいや役割の喪失 生きがいの喪失		○	○				
仮設住宅での生活に関する問題	部屋が狭く慣れない 壁が薄く気を使う生活 避難先の土地勘がなく不便	○		○	○			○
「健康」								
避難による健康影響の問題	体調不良や高血圧、不眠、体重増加、 ストレス		○	○	○		○	○
原発事故のトラウマの問題	原発爆発のPTSDの症状を語る 内容							○
避難とこころの健康の問題	避難を経験した子どもへの精神的 影響の懸念							○
「帰還」								
帰還への葛藤や意識の変化の問題	避難の長期化に伴う帰還意識の 変化	○	○	○	○	○		○
帰還後の生活の不安の問題	買物や交通に関する不安	○				○		
住居の問題	帰還のための住居の確保							○
帰還する住民の少なさの問題	避難先に家を建てる人が多いこと 帰還する若者の少なさ		○	○		○		
医療サービスに関する問題	帰還後の通院の不安	○						
行政サービスに関する問題	役場職員の入れ替わりによって					○		
帰還に関する行政対応への不信の問題	自治体と東京電力の説明が異なる ことへの不信感	○						
「災害対応」								
避難先の確保や物資に関する問題	頻回に及ぶ避難や避難所での物資 不足 自宅での物資不足					○	○	○
原発事故に関する情報 収集・伝達の問題	原発事故に関する情報不足	○	○	○	○	○	○	○
災害時の情報収集・伝達 の問題	避難指示に関する情報不足					○	○	
避難指示や避難方法に関する問題	避難によって家族が離れてしまっ た経験							○

Ⅲ-3-2 小中学校教員グループ

小中学校教員に特徴的な放射線不安や関心事の分類を表Ⅲ-4. に纏めた。

表Ⅲ-4. 小中学校教員の不安や関心事分類表

当該項目の発言がインタビューで出現したグループを表中「○」で示した。

小中学校教員の不安や関心事分類表

「大分類」	発言内容	グループ	
		A	B
小分類			
「放射線」			
原発事故や放射線への不安の問題	・放射線に関する情報の混乱やメディアの影響	○	○
「仕事」			
津波の事前想定 of 欠如の問題	・地震発生時の想定外の津波		○
通信手段の問題	・災害時の通信の途絶	○	○
学校・児童生徒の安全確保の問題	・地震発生時の対応	○	○
避難所運営・管理に関する問題	・地域の避難所としての役割をもつ学校		○
原発事故に伴う学校避難の問題	・避難自治体における学校運営		○
教員としての職責と葛藤の問題	・自分自身の不安と教員として学校を守る責任との間での葛藤	○	
教員の放射線不安に関する問題	・放射線や原発に対する不安から避難した教員もいた	○	○
放射線不安を持つ保護者・子どもへの対応の問題	・保護者の学校給食への不安 ・保護者と子どもの不安低減を優先した対応 ・保護者への情報提供	○	○
学校における放射線量低減対策の問題	・保護者と協力して学校の除染を行った		○
原発事故に伴う学校教育への影響の問題	・体育の教育内容の代替措置実施	○	
学校における放射線教育の問題	・地域による放射線不安の温度差 ・地域の実情に沿った放射線教育の必要	○	
「健康」			
屋外活動制限による子どもへの影響の問題	・子どもの体力低下の懸念 ・部活動や外遊びができないことによる精神的影響	○	○

	・野菜の栽培など、本来経験すべき活動が経験できない		
震災・原発事故に伴うこころの健康の問題	・教員自身のストレス ・学校におけるスクールカウンセリングの実施	○	○
「災害対応」			
ライフライン被害・物資不足の問題	・災害時の断水	○	

Ⅲ-3-3 医大教職員グループ

医大教職員に特徴的な放射線不安や関心事の分類を表Ⅲ-5. に纏めた。

表Ⅲ-5. 医大教職員の不安や関心事分類表

当該項目の発言がインタビューで出現したグループを表中「○」で示した。

医大教職員の不安や関心事分類表

「大分類」 小分類	発言内容	グループ		
		A	B	C
放射線				
(震災当時の)放射線に関する情報過多の問題	・震災当時の放射線に関するネガティブな情報の多さ	○		
放射線による健康影響の問題	・子どもや胎児への影響の懸念 ・被ばくへの不安	○		○
放射線と食品の安全性に関する問題	・自家栽培の野菜の放射線量への懸念 ・食材の産地への関心		○	○
仕事				
避難者の心の健康の問題	・避難生活における避難者の心の健康 ・心の健康へのアプローチの必要性	○	○	
住民の根強い放射線不安の問題	・業務の中で感じる、住民の原発事故や放射線に対する恐怖や不安	○	○	○
放射線に関する情報収集・伝達の問題	・住民に対して放射線の正しい情報が伝わっていない現状	○	○	
避難者の健康増進に関する問題	・避難者の不眠、肥満、高血圧の増加	○		
若者や子どもへの支援強化の問題	・若者や子どもへの支援強化の重要性 ・目に見えない放射線	○		
放射線リスク評価の難しさの問題	・放射線不安を払拭できるだけのデータがない現状		○	
業務における自分の役割への葛藤の問題	・震災を経験していないことへの後ろめたさ ・避難者支援業務に対する無力感	○		○
家庭				
家族の安否確認の問題	・福島県に住む家族の安否の心配	○		
災害対応				
避難先の確保や物資に関する問題	・自身の避難経験 ・災害時のガソリンや水の不足			○

Ⅲ-3-4 除染作業員グループ

除染作業員に特徴的な放射線不安や関心事の分類を表Ⅲ-6. に纏めた。

表Ⅲ-6. 除染作業員の不安や関心事分類表

当該項目の発言がインタビューで出現したグループを表中「○」で示した。

除染作業員の不安や関心事分類表								
大分類	発言内容	A	B	C	D	E	F	G
小分類		管理職員		現場作業員				
放射線								
<u>除染作業における放射線影響の問題</u>	・ 除染作業を行う際の放射線影響	○	○	○	○	○	○	○
	・ 放射線リスク認知							
<u>放射線教育の問題</u>	・ 雇い入れ時の放射線特別教育を受けた後の意識の変化	○		○			○	
	・ 放射線防護のルールに関する教育							
<u>放射線に関する調査・データの信頼性の問題</u>	・ 放射線に関する調査やデータに対する不信感や、不信感に対する折り合い		○	○		○		○
<u>放射線リスクと収入のトレードオフの問題</u>	・ 放射線リスク認知と危険手当を得ることの相互作用性	○			○	○		○
放射線リスクの話しづらさの問題	・ 放射線リスクを話し合う機会の不足				○		○	
放射性物質による環境汚染の問題	・ 以前は原発作業員であった作業員が語る放射性物質による環境汚染への違和感や危機感				○			
食の安全と放射線の問題	・ 食べ物の安全性		○		○	○		
仕事								
<u>雇用形態の安定性の問題</u>	・ 除染業務に従事する際の自己決定権	○	○	○	○		○	
	・ 就労期間							
<u>除染作業の意義・やりがいの問題</u>	・ 仕事の達成感やモチベーション	○	○		○	○	○	○
	・ 除染作業の実施の意義							
<u>除染および作業員に対するイメージの問題</u>	・ 地域住民や家族からみた除染や除染業務に従事する労働者のイメージ	○		○	○	○	○	
<u>除染作業における作業環境の問題</u>	・ 放射線防護によって生じるストレス		○			○	○	○
	・ 放射線防護の在り方							
	・ 除染同意を得ることの困難さ							
<u>除染に関する同意の問題</u>	・ 除染未同意の土地がある状況で作業をすることの難しさ				○	○	○	○

就労実態等に関する職場情報の提供の問題	・就労先の情報の不足			○	○
<u>職場環境（職場の人間関係）の問題</u>	・職場の同僚等との人間関係			○	○ ○
被災者への配慮の問題	・被災者への配慮の難しさ ・地域住民と接する際に意識していること	○			○
原子力発電の是非に関する問題	・原子力発電の是非 ・廃炉にした場合の原発作業員の雇用確保、代替エネルギー			○	
健康管理					
<u>健康診断と受療行動の問題</u>	・職場で義務付けられている健康診断 ・医療機関への受診	○	○		○
<u>作業員宿舎の食生活の問題</u>	・食べ物の調達方法 ・飲酒など嗜好品を含めた食生活全般	○	○	○	○ ○
<u>作業員宿舎の居住環境の問題</u>	・作業員宿舎の様子や宿舎内のルール	○	○	○	○
避難に伴う生活環境の変化の問題	・東日本大震災において避難を経験した労働者が語った避難生活の状況		○	○	○
避難とこころの問題	・東日本大震災において津波の被害があった地域から避難した労働者が語った当時の状況				○
災害対応					
<u>災害時の情報収集・伝達の問題</u>	・災害時における報道や行政の在り方	○	○	○	○ ○
災害時の通信手段の問題	・災害時の通信手段において阪神淡路大震災の教訓が生かされていないこと			○	
津波発生時の避難の問題	・津波避難に関する一般住民との認識の違い			○	
<u>原発事故に伴う損害賠償の問題</u>	・原発事故に伴う損害賠償の格差				○ ○ ○

Ⅲ-3-5 消防職員グループ

消防職員に特徴的な放射線不安や関心事の分類を表Ⅲ-7. に纏めた。

表Ⅲ-7. 消防職員の不安や関心事分類表

当該項目の発言がインタビューで出現したグループを表中「○」で示した。

消防職員の不安や関心事分類表						
大分類		グループ				
小分類	内容	A	B	C	D	E
放射線						
原子力災害事前想定 の欠如の問題	・研修を受けている消防職員にとっても想定外 の原発事故であった			○		
放射線教育に関する 問題	・放射線に関する知識習得により不安払拭に繋 がった経験	○				○
放射線の健康影響に 関する問題	・被ばくの不安や将来的な影響への懸念	○				
原発の安全対策に関 する問題	・原発事故再発に対する懸念			○		
家族・子どもへの放射 線影響に関する問題	・家族や子どもへの放射線影響の懸念		○	○	○	○
原発事故に伴う社会 の偏見の問題	・県内ナンバーの車で県外に行くことを気にし た					○
	・県外避難している家族が福島県出身であるこ とを隠そうとすること					○
仕事						
通信手段の問題	・携帯電話や無線の途絶		○		○	○
交通に関する問題	・道路の破損					○
原子力災害対応に関 する問題	・被ばくへの恐怖 ・若手職員への放射線影響の懸念		○		○	○
放射線の影響や基準 の不明確さの問題	・放射線が身体に及ぼす影響や放射線の安全基 準の不明確さ					○
放射線防護や装備に 関する問題	・放射線防護のための重装備による活動への影 響					○
原発事故に関する情 報収集・伝達の問題	・原発事故の状況や消防本部機能移転に関する 情報不足			○		
過酷な災害対応に伴 う職員への影響に関 する問題	・精神的、身体的限界の中での活動				○	○

災害支援に関する問題	・ 救援が来ないことへの絶望感		○		
管轄地域復旧や住民帰還に関する問題	・ 帰還する住民の少なさ ・ 地域復旧や放射線防護に関する業務の増加	○		○	○
後進育成に関する問題	・ 火災救助や救急活動に関する育成の充実が重要		○	○	○
震災の風化に関する問題	・ 震災の記憶や実体験を他県の消防に伝える必要 ・ 救急件数が少ない中でのモチベーションを維持することの難しさ			○	○
居住制限区域内における消防業務への葛藤の問題	・ 住民が少ない中での消防職員として仕事をすることへの葛藤			○	○
健康					
職員の健康に関する問題	・ 体重の増減、不眠、飲酒量・喫煙回数の増加、食事管理		○	○	○
職場環境に関する問題	・ 待機宿舎での共同生活 ・ 職員の休息場所の不足			○	○
家庭					
家族の安否確認の問題	・ 家族の安否が分からない状況での活動		○	○	○
職員の生活拠点に関する問題	・ 単身赴任、長距離通勤、頻回に及ぶ避難の経験		○	○	○

Ⅲ-3-6 行政職員グループ

行政職員に特徴的な放射線不安や関心事の分類を表Ⅲ-8. に纏めた。

表Ⅲ-8. 行政職員の不安や関心事分類表

当該項目の発言がインタビューで出現したグループを表中「○」で示した。

行政職員の不安や関心事分類表			
大分類	内容		グループ
小分類			A B
放射線			
子どもへの放射線影響の問題	・子どもへの将来の放射線影響の懸念		○
仕事			
避難所運営・管理の問題	・災害急性期の避難所の運営や管理		○ ○
物資輸送・調達の問題	・災害急性期の物資確保		○ ○
避難者に対する情報提供の問題	・県外避難者への正しい情報伝達の難しさ		○
支援者に対する情報提供の問題	・支援者間での情報共有		○
県外避難者支援の問題	・県外避難者が感じる支援の格差		○
自主避難者への対応の問題	・自主避難者の仮設住宅への移転や住宅支援		○
安定ヨウ素剤の配布に関する問題	・安定ヨウ素剤が配布されなかった現実 ・知識不足による戸惑い		○ ○ ○
除染実施のための業務に関する問題	・除染を実施するための業務の基盤づくり		○
原発事故に伴う損害賠償に関する問題	・原発事故に伴う損害賠償		○
住民帰還に向けた社会資本整備の問題	・災害復旧予算の確保 ・被災自治体の実情に沿った社会資本整備の必要		○
震災に関する記録伝承の問題	・震災に関する記録を残す必要性		○
健康			
災害対応に従事する職員のこころの健康の問題	・避難所での災害対応や電話対応にあたった職員のこころの健康 ・被災自治体職員の業務量の増加		○ ○

Ⅲ-3-7 銀行員グループ

銀行員に特徴的な放射線不安や関心事の分類を表Ⅲ-9. に纏めた。

表Ⅲ-9. 銀行員の不安や関心事分類表

当該項目の発言がインタビューで出現したグループを表中「○」で示した。

銀行員の不安や関心事分類表

大分類	内容	グループ	
小分類		A	B
放射線			
放射線による健康影響不安の問題	・ 事故直後の放射線量への懸念 ・ 甲状腺がんとの因果関係	○	○
放射線に関する情報収集・伝達の問題	・ 放射線に関する信頼できる情報を入手できない	○	○
原子力行政に対する不信の問題	・ 国が原発事故に関する情報を隠しているのではないかという疑念	○	
子どもへの放射線影響の問題	・ 子どもへの健康影響の懸念	○	○
食の安全と放射線の問題	・ 福島県内産の食べ物の安全性		○
仕事			
仕事と避難の問題	・ 休まずに営業を続けた ・ 家族だけ避難させた行員もいた	○	
避難指示解除区域への転勤の問題	・ 転勤先の放射線量への懸念		○
健康			
震災・原発事故に伴うこころの健康の問題	・ 放射線に対する不安によるメンタルヘルスの影響	○	
屋外制限活動による健康影響の問題	・ 外での運動が出来ない状況による精神的影響		○
家庭			
家族の安否確認の問題	・ 家族の安否の心配		○
災害対応			
ライフライン被害・物資不足の問題	・ 帰宅困難の経験 ・ 断水、停電、ガソリン不足	○	○
通信手段の問題	・ 通信の途絶		○

Ⅲ-4 SCAT による質的解析

Ⅲ-4-1 ストーリーライン

下線はSCATから導き出された概念を示す語句を示す。

1) 避難住民・女性・複数人発言を統合（2016年11月）

避難自治体住民には酪農家が多い。かれらは災害急性期に失望と困惑の中で牛乳などの畜産物廃棄を強制され、最も生産性が高い出産直後の乳牛の殺処分、安楽死あるいは乳肉牛の緊急競売処分という過負荷にさらされ、結果として生じた避難の遅れを懸念している。

彼らの失望、憤慨、閉塞感、虚無感、罪悪感、不満感、精神的苦痛などの共有体験を無駄にしてはならない。国家は危機時に酪農家に対して適切な支援を行うサプライチェーンの開拓、柔軟な法令運用による経済的保障を行うとともに、動物倫理についても今一度国民の間で考える必要があるのではないだろうか。

2) 避難住民・女性・複数発言者の発言を統合（2016年11月）

避難自治体住民は震災前の生活においても野生動物による作物被害を体験してきたが動物の生態を理解し道徳的配慮を行い共存して生活してきた。しかし長期避難とそれに伴う生態系の変化に伴い、想定外の家屋被害対策を講じねばならないのが現実である。

猿、ハクビシン、ネズミ、イノシシ、熊、カモシカなど野生動物による家屋被害は保存食料のみならずローソクやプラスチック製品にまで及ぶ。状況は驚きから人的被害の恐怖に変化しつつあり、住民の故郷での生活に支障を及ぼすのみならず帰還への弊害の一要因となりつつある。

3) 避難自治体住民・女性・複数人の発言を統合（2016年10月）

原発事故は豊かな自然環境に暮らしていた避難自治体住民に大きな社会影響を与えた。その代表が世帯分離である。事故前には、家族が集まれる大きな家と土地で、複数世帯が同居していた。事故後は、避難の長期化とそれに伴う互いの生活基盤の確立によって核家族化が進んだ。その結果、高齢世帯の社会的孤立がより顕著になった。放射線は、家族間においてリスク受容の差異がある。特に子育て世代にとって見えない恐怖で食品への放射線影響不安が強い傾向にある事が上記に拍車をかけた。かつての暮らしの喪失は、ふるさとへの誇りを持つ住民にとって、やりきれなさを感じさせる。

4) 避難自治体住民・女性・複数人発言を統合（2016年11月）

福島第一原発事故前、A 住民にとって、放射線は馴染みが薄く、その根底には原発

や放射線への関心の低さがあった。事故後、A 住民は放射性物質の拡散、土壌汚染により避難を余儀なくされた。放射線が身近な問題になった一方で、人々は、不明確かつ経験したことのない状況において、正確な情報の欠如、地域のうわさに影響を受け、直面する現実に不安とやりきれなさを感じた。人々にとって行政の指示は信頼性の高い情報としてではなく、むしろ現場の実情にそぐわない不的確な指示と受け止められた。放射線影響評価の難しさ、災害急性期の国の指示への疑念、避難を余儀なくされたことへの悲しみはいまだに彼らの心に残る。

5) 避難自治体住民・女性・複数人の発言を統合（2016 年 11 月）

帰還を望む住民にとって帰還先の、住環境の整備と住居の安定が欠かせない。また、帰還住民の高齢化、子どもや若者の帰還も懸念課題である。一方帰還後の生活に於ける不安要因の一つに、農作物への放射線影響が挙げられる。試験栽培の実施など、土壌の安全を確保する取り組みが進められている一方で、放射線量の地域差を実感しており、農作物への放射線影響の懸念と営農再開への不安を感じている。営農は食料品の確保という側面のみならず、住民にとって生きがいである。農作物への放射線影響の懸念払拭のためには地域の实情に寄り添った対策が欠かせない。

6) 避難自治体住民・女性・複数発言者の発言を統合（2016 年 11 月）

根深い放射線への不安を持つ住民は、原発事故時に生命への脅威、恐怖を感じており、放射線量への関心が高く、帰還基準への疑問や国・原子力事業所への不信感をもっている。長期に及ぶ廃炉作業についても、かつての原発に対する信頼の崩壊によって、廃炉に対する疑いの目を向けている。事故再発の危機感を解消するような対策と事故収束への疑問を払拭するような情報を提供されない限り、彼らの帰還をめぐる葛藤は続くことが予想され、上記が住民帰還の問題の一要因と考えられる。

7) 避難自治体住民・女性・複数発言者の発言を統合（2016 年 11 月）

原発事故による農作物の放射能汚染は、農作物の出荷制限による経済的実害のみならず、営農の中断によって地域農業や地域ブランドにも大きな損害を与えた。それまで、住民にとって営農とは、農業の喜びや充実感、やりがいを感じるものであり、農業への情熱を持って取り組んでいた。しかし、農作物の放射能汚染によって農作物の廃棄を余儀なくされ、やりきれなさ、虚しさ、悔しさを感じた。そして、今後、住民の営農再開と地域農業の再生には、農作物の安全確保や正しい情報の把握が必要である。

8) 医大教職員・女性・個人（2016年6月）

急性期には、医大教職員という放射線に関する情報を入手しやすい環境においてさえ、必要な情報や物資を手に入れることができない状況におかれた。情報の不確実

性、公開情報と現実の乖離、専門家への不信、行政への信頼の喪失を体験した。これら状況の曖昧さと生存への不安の表出が、生存への不安、生活基盤の不安、家族の心配、放射線不安など多様な不安として現れた。加えて混乱期の母としての役割への不安、母としての責任感から放射線に対する鋭敏な反応が生じたという。それは、急性期の原子力災害のネガティブな記憶として現在も心に残っている。

現在は、意識して客観的な視点を持ち、震災前の生活の取り戻しつつある。当事者意識からの脱却は困難でネガティブな記憶を抱えたままではあるが、被災者支援の仕事での懸命な支援を行っている。しかし被災者の外傷的な語りによる無力感を感じる事も多く、終わりが見えない状況へのネガティブな感情を持つこともある。

9) 除染作業員・男性・個人（2016年12月）

除染作業員は6か月に1回の健康診断が義務付けられている。不安定な生活基盤ゆえ、除染作業員になる前は健康診断を受けていないこともまれではなく、健康診断は未治療の基礎疾患の顕在化にも生かされている。除染作業員の中には、かかりつけ医が遠方なため通院継続が困難となり、緊急時対応への不安を覚える単身赴任者もいる。

病院を受診することで除染作業員の適切な服薬管理が可能となる一方、服薬以外の健康行動変容に結び付きにくい可能性が考えられる。その背景には健康意識の希薄さが指摘でき、疾患が見つければ職や生活の場を失うことに繋がりがねないといった潜在的な不安を抱える除染作業員の現実を垣間見る。

10) 除染作業員・男性・個人（2016年12月）

除染作業員は放射線に起因しない問題として、家庭環境や健康状態など社会的、身体的な問題を抱えている。除染作業員の中には単身赴任者もいるが、家族と離れて過ごすことへの不安だけでなく、生活習慣病等の健康状態の悪化など単身赴任者の家族が抱える不安も考えられる。

除染作業には数百・数千規模の労働力の確保が必要であり、地域社会・住民との共生を目指し、一体感を持たせる職場環境づくりが進められている。それに加えて、除染作業員の不祥事など過去の事例から、作業員宿舎の規則の厳格化がなされている。

一方、除染作業員は集団共同生活において刑務所と同様に感じてしまうような息苦しさを感じている。十分な居住スペースがないことや、限られた娯楽環境において余暇の過ごし方の選択肢が少ないことから、休息が十分に取れていない可能性が考えられる。このような居住環境から、喫煙時間や場所が限定的であるものの、喫煙が逃げ場としての役割を担っている可能性があり、さらなる作業員宿舎の質の確保が求められる。

11) 除染作業員・男性・個人（2016年12月）

震災後に除染作業員に転職した彼は、当初家族間での放射線リスク認知の違いから

周囲から就業を反対された。家族が除染作業員の一日の被ばく線量に対し漠然とした不安を感じていることを知り、放射線リスク認知の違いに伴う違和感を持った。子どもの誕生や家族構成の変化などの環境変化を通して、父親役割獲得のプロセスを歩んでいる彼は、一家の大黒柱として就業継続への意志を持ち、家族の理解を望んでいる。線量に対する割り切り感を持ち、仕事に対する意味づけを行いながら、現在の状況に適応しようとしている。

12) 消防職員・男性・個人（2016年9月）

多くの消防職員は放射線不安に関しては、自身への放射線影響よりも、家族への放射線リスクについて関心が高い。彼らは震災直後には避難中の家族との関わり方に悩み、生活拠点の安定を重視した。現在は特に管理職の立場から、地域再生に向けた消防機能の維持とそのための後進育成の課題に直面している。これらの背景に潜む課題として避難解除地域への住民帰還への懸念を感じている事は否めない。

13) 消防職員・男性・複数発言者の発言を統合（2016年9月、2017年4月）

所轄消防職員は震災前からリスクリテラシーに関する職場教育が充実しており放射線に関する知識と適切な放射線防護技術を有していた。そのため震災急性期であってもリスクの自己コントロール感の下に自らの災害対応活動と組織に誇りを持ちつつ活動することが出来た。逆に、放射線リスクの自己コントロール感の喪失による恐怖に社会がおびえる現状を目の当たりにして戸惑いを感じる事もあった。

Ⅲ-5 調査結果のフィードバックと抽出された不安や関心事の妥当性評価

方法Ⅱ-3-3に従い、避難自治体住民、大学広報職員、除染作業員、消防職員に対してフィードバックと妥当性の評価を行った。フィードバックと妥当性の評価

Ⅲ-5-1 対象者の内訳と実施期間

計127名のインタビュー対象者のうち、フィードバックと妥当性の評価を行った人数は計27名であった。

フィードバックと妥当性の評価を行った期間は2017年11月～12月であった。

フィードバックと妥当性の評価を行った対象者の内訳を表Ⅲ-10. に示す。

表Ⅲ-10. 調査結果のフィードバックと結果の妥当性調査を行った対象者の内訳

社会的背景	20-40 歳	41-60 歳	61 歳以上	計[人] (割合[%])
避難自治体住民	0/0	1/1	6/33	7/34 (20.5)
小中学校教員	0/0	0/6	0/0	0/6 (0)
医大教職員	3/9	5/6	0/0	8/15 (53.3)
除染作業員	1/4	2/17	3/12	6/33 (18.2)
消防職員	4/22	2/4	0/0	6/26 (23.1)
行政職員	0/2	0/5	0/0	0/7 (0)
銀行員	0/0	0/6	0/0	0/6 (0)
総計	8/37	10/45	9/45	27/127 (21.3)

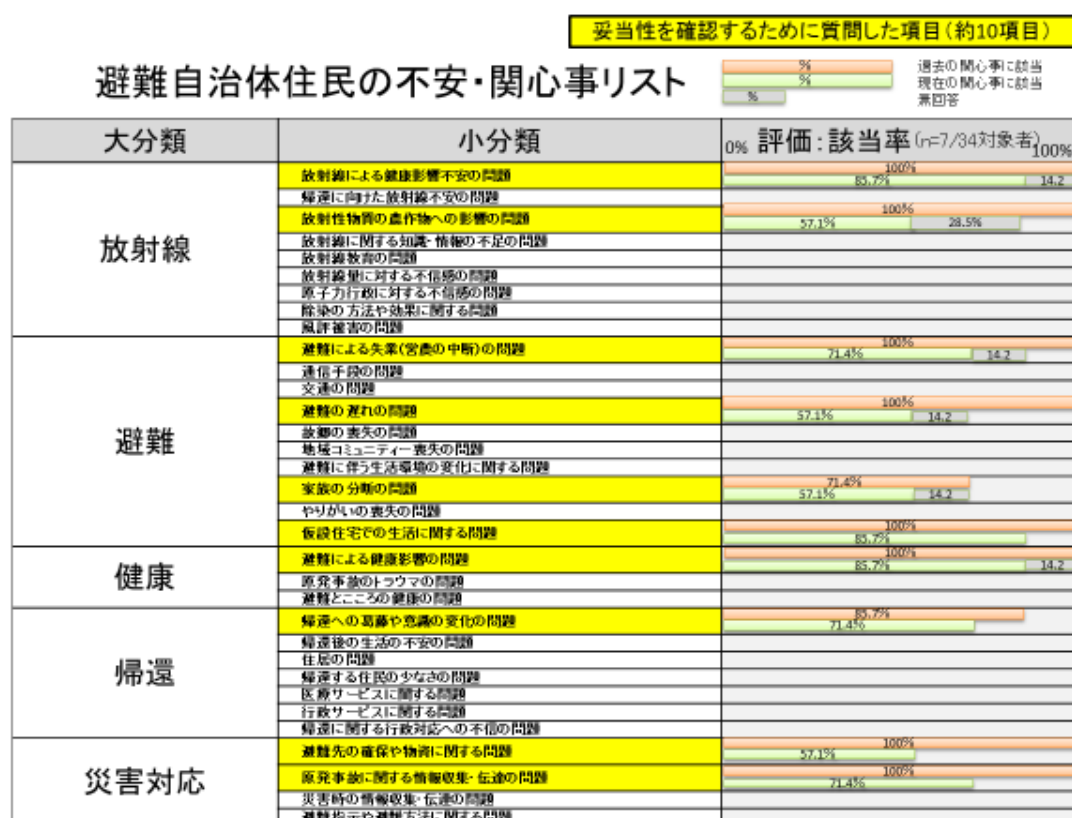
表中の分子はフィードバックと妥当性の評価を行った対象者の人数を表す。

表中の分母はFGIを行った人数を表す。

(括弧内にFGIインタビュー対象者数に対する、フィードバックと妥当性の評価を行った人数の割合を%で示す)

Ⅲ-5-2 研究で抽出された放射線不安や関心事の妥当性に関する評価結果

1) 避難自治体住民

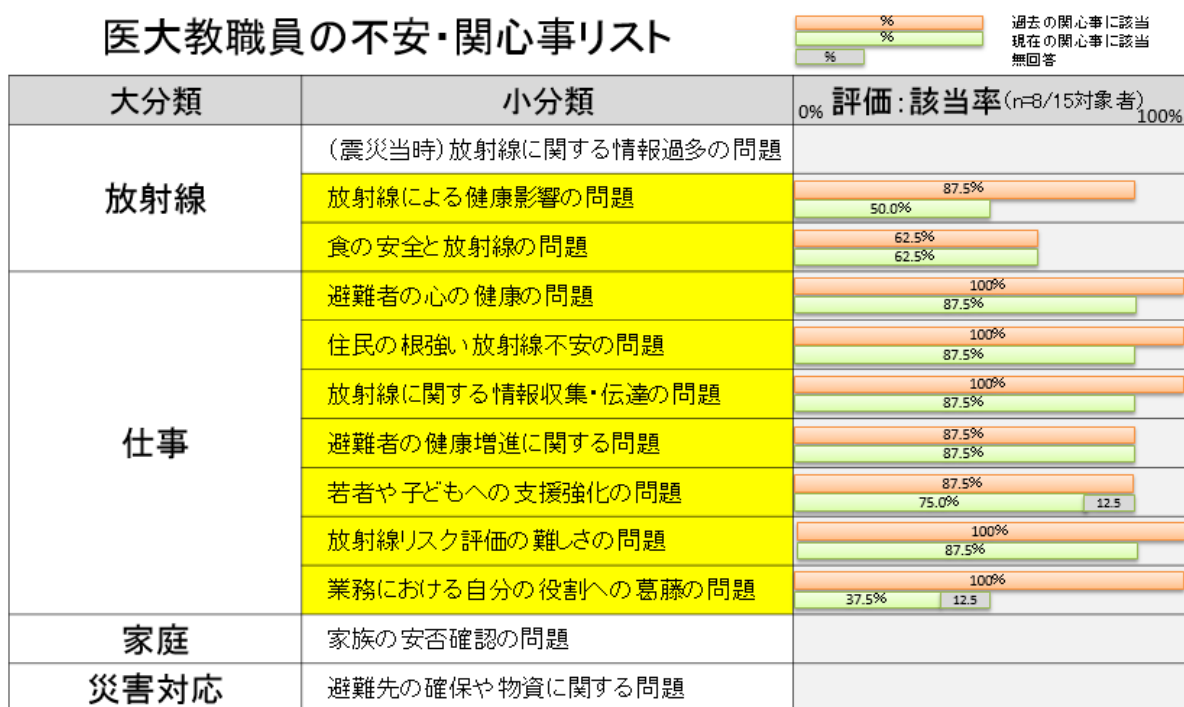


抽出された全ての放射線不安や関心事のうち、過半数グループの発話内容に該当するカテゴリー（黄色ハイライトの項目）約10項目を妥当性評価の対象とした。

インタビュー当時の放射線不安や関心事については、評価対象とした項目のほぼ全ての項目で抽出項目が妥当との評価を得た。家庭分離、帰還への葛藤に関してはやや妥当性評価に差が認められた。初回インタビュー時と比較してフィードバック時には不安や関心度が低下している項目として、避難先や物資、原発事故に関する情報収集・伝達などが挙げられた。

2) 医大教職員

妥当性を確認するために質問した項目(約10項目)



抽出された全ての放射線不安や関心事のうち、過半数グループの発話内容に該当するカテゴリー（黄色ハイライトの項目）約10項目を妥当性評価の対象とした。

インタビュー当時の放射線不安や関心事については、評価対象とした項目のほぼ全ての項目で抽出項目がおおむね妥当との評価を得た。だが食の安全に関しては不安や関心事とする妥当性評価が6割と高くはなかった。初回インタビュー時と比較してフィードバック時には不安や関心度が低下している項目として、放射線による健康影響、業務に於ける自分の役割への葛藤、などが挙げられた。

3) 除染作業員

妥当性を確認するために質問した項目(約10項目)



抽出された全ての放射線に関する不安や関心事のうち、過半数グループの発話内容に該当するカテゴリー（黄色ハイライトの項目）約10項目を妥当性評価の対象とした。

インタビュー当時の不安や関心事については、評価対象とした項目のほぼ全てで80%前後の参加者から妥当との評価を得た。放射線教育の問題、宿舎の居住環境の問題に関しては6割で妥当とされ、不安や関心事とする妥当性が高くはなかった。初回インタビュー時と比較してフィードバック時には不安や関心度が低下している項目として、食生活、居住環境が挙げられた。一方、他の項目では初回インタビュー時から不安や関心事の妥当性に変化が見られなかった。

4) 消防職員



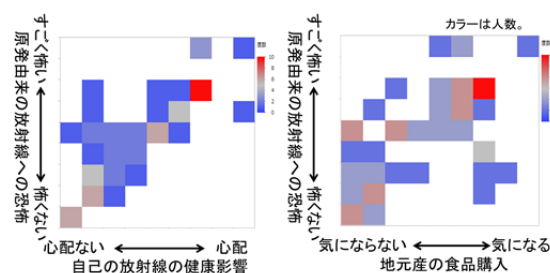
抽出された全ての放射線に関する不安や関心事のうち、過半数グループの発話内容に該当するカテゴリー（黄色ハイライトの項目）約10項目を妥当性評価の対象とした。

初回インタビュー時と比較してフィードバック時には不安や関心度が低下している項目として、通信手段、管轄地域復旧や住民帰還、職員の健康、職場環境、職員の生活拠点に関する問題が挙げられた。一方、初回インタビュー時と比較して、フィードバック時の方がより不安や関心度が上昇していた項目として、家族・子供の放射線影響、過酷な災害対応に伴う職員への影響、後進育成、などが挙げられた。

IV. 考察

IV-1. 過去の研究と本研究の関係

人々の所属する社会的背景と不安・関心事の特徴に関する過去の研究を俯瞰すると、職業、性別、年齢等の社会的背景とリスク認知の違いに関する研究は比較的多く認められる。リスク対応に対する態度に影響を与える因子と母集団の社会背景に関する研究としては、リスク認知の二因子モデル (Slovic (1987))、計画的行動理論 (Ajzen(1991))、主要価値観類似性・信頼・リスク認知・ベネフィット認知モデル (Siegrist et al. (2000)) などがあり、上記領域における基礎的理論が提案されてきた。国、性別、年齢、職種等によりリスクの認知に違いがあることが報告されている。⁵⁻¹¹⁾ 一方、社会的背景の異なる集団における、放射線不安の潜在的要因の特徴を解析した研究は少なく、宮崎 (2014)、Orita (2013) らの研究結果中に一端を垣間見ることができる。平成24~26年度に行った環境省原子力災害影響調査等事業における宮崎 (福島医大) らの研究によると、福島県内18歳以上の65名の住民アンケート調査 (平成25年10月に実施) の結果からは、原発由来の放射線への恐怖感と、健康影響について、分布に正の相関と個体差が見られた (図IV-1A)。一方、地元産の食品購入と原発由来の放射線被ばくへの恐怖に共通性が低く、放射線被ばく以外の他の要因に関連している可能性が考えられた (図IV-1B)。¹²⁾ 長崎大学 折田らの報告によれば、川内村の住民で帰村の有無に関する理由では、放射線被ばく線量の他に、地域利便性や補償に関する課題も指摘された。¹³⁾



図IV-1A

図IV-1B

上記を踏まえ我々は、人々には個別・多様な「放射線被ばく不安の潜在的要因や関心事」が存在するのではないかと推察した。それらは、個人の所属する集団の社会的背景等により特徴を有し、仕事、補償問題、健康、人間関係や風評被害など多岐の項目にわたるのではないかと推察した。一方で社会的背景が共通であればその集団には不安や関心事に一定の特徴を有するのではないかと予想した。それら社会的集団に特徴的な放射線不安や関心事が、どのような項目に渡り、いつの時期から始まり、互いにどのように関連しているのか、を探りたいと考えた。本研究は平成27~29年度にかけて行った。はじめに社会的背景の異なる集団別の放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事の抽出を行った。そして結果をインタビュー対象者にフィードバックし、抽出した項目の妥当性を検討した。そして、より受け手のニーズに沿ったオーダーメイドなリスクコミュニケーション確立の糸口を探った。

IV-2. 解析対象者

対象者の人数とインタビューグループ数については、避難自治体住民、除染作業員、消防職員においては、順に26～34人、5～7グループ、と比較的確保された。一方、小中学校教員、行政職員、銀行員においては順に6～7人、2グループ、と他と比較して解析対象者が少なかった。そのため、後者3集団では、以後の考察において集団の代表性評価に注意を要すると考えた。

対象者の性別については、男性の占める割合が高い社会的集団は消防職員、除染作業員、小中学校教員、行政職員であった。このうち、前2集団については業務特性上、集団に於ける男性の割合が高いことが理由として考えられた。後2集団についてはインタビュー対象者の抽出において偏りが見られた。61歳以上の対象者集団において女性が6割強を占め、他の年齢層と比較して女性の比率が高い。この理由としては、当該年齢層において女性割合の高い避難自治体住民の占める割合が約7割と高い事、当該集団では日常的に集団で会話する機会が男性より女性に多い事、男性よりも女性に協力が得られやすかった事、等が要因として挙げられる。

対象者の年齢については、就労年齢規定を有する社会集団では対象者に比較的若年が多く、上記に該当しない避難自治体住民では対象者に61歳以上の割合が高く、就労年齢が社内規定による除染作業員は両者の中間的傾向を示した。FGIは主に日中に開催したため、社会的集団における日中人口とも関連が見られると考えた。

IV-3. 総合解析

全てのインタビュー対象者を纏めて解析した結果から、会話の頻出語句と社会的背景の分布からは、社会集団毎にFGIで頻出する語句の分布に特徴が有ることが示唆された。具体的には頻出語句の分布は、大まかに除染作業員、避難自治体住民、その他の集団の3グループに大別された。(図Ⅲ-2)

放射線不安や関心事の特徴をより端的に要約するために上記3グループについて、テキスト情報をKH-Coderを用いて解析し数値情報に変換した後に、Rを用いて多次元尺度法により異なる社会的背景ごとの単語の関係を視覚化した(図IV-2.)。さらに、図上で近接して配置された語を検討し、上記3グループの社会的背景における「放射線不安や関心事」に関する語句を抽出し、それらを新たにカテゴライズし、そのテーマを命名した(表IV-1.)。新たなテーマに属する語の出現頻度と集団の社会的背景をKH Coderを用いて集計し、バブルプロット法により視覚化した。(表IV-2, 図IV-3.)

図 IV-2-1 除染作業員

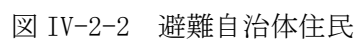
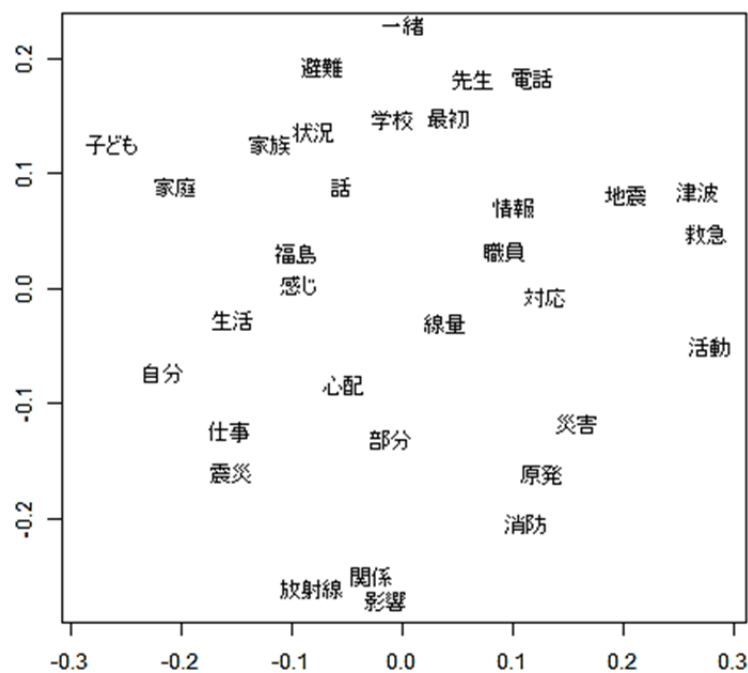


図 IV-2-3 その他の集団



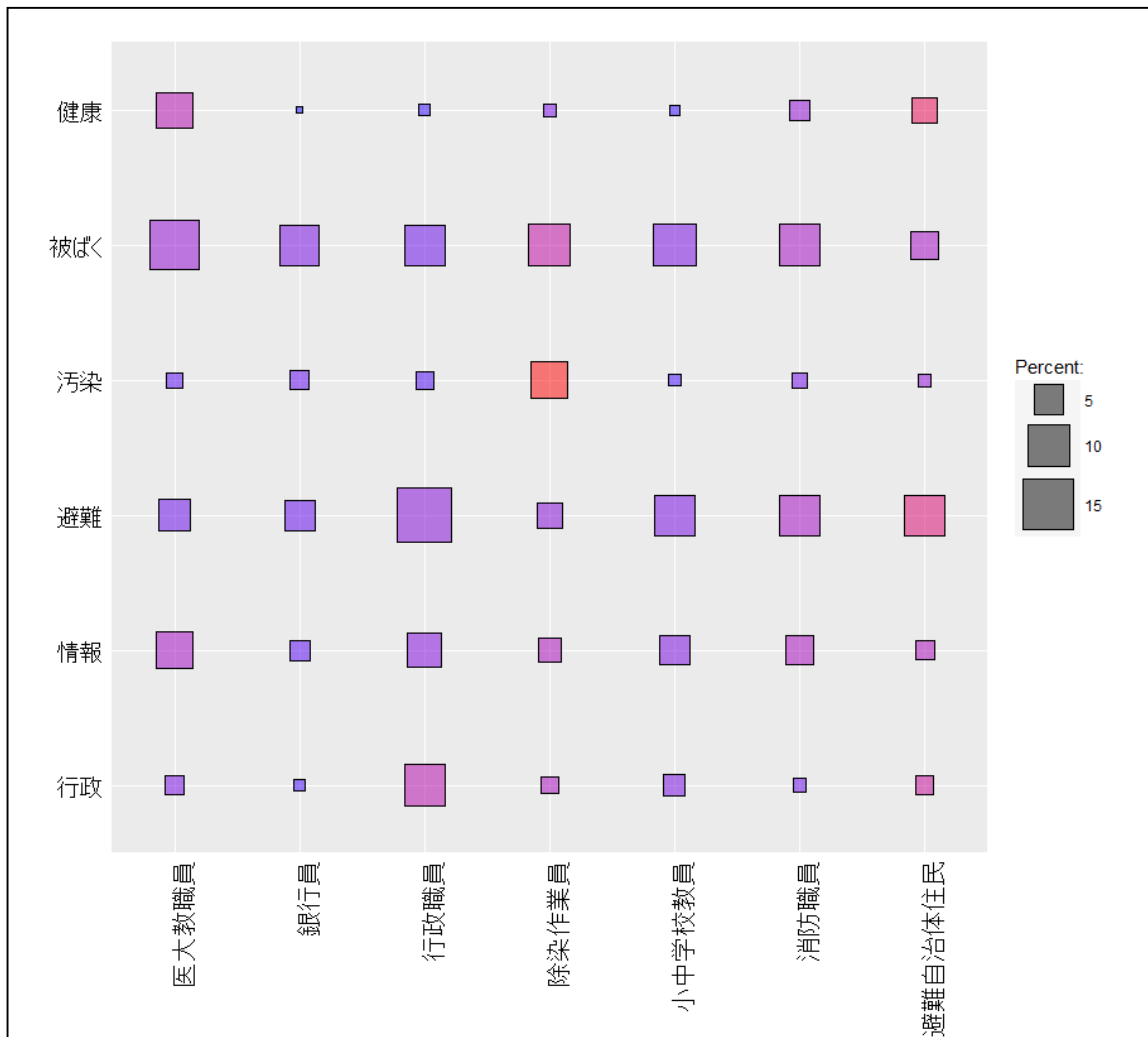
表IV-1. 関心度の高い「放射線被ばく不安の潜在的要因」に関わる頻出語句とそのテーマ

頻出語の テーマ	抽出した「放射線不安や関心事」に関する語句
健康	医者、病院、体調、入院、介護、血圧
被ばく	放射線、放射能、線量、数値、被ばく、原子力、影響、甲状腺、防護マ、マスク
汚染	除染、汚染
避難	仮説、区域、解除、避難
情報	情報、知識、知る
行政	国、政府、県、役場、東電

表 IV-2. 頻出語句のテーマ別社会的背景別のクロス集計表

	医大教 職員	銀行員	行政職 員	除染作 業員	小中学 校教員	消防職 員	避難自 治体住 民	合計数
健康	52	1	3	18	3	27	109	213
被ばく	101	54	43	196	57	124	124	699
汚染	9	12	7	152	4	15	26	225
避難	40	31	76	71	53	118	276	665
情報	54	13	29	58	27	56	59	296

行政	14	4	43	32	14	11	54	172
全 発 言 数	715	577	445	1962	554	1245	2916	8414



図IV-3. 頻出語句のテーマと社会的背景の関係（バブルプロット法）

頻出語句のテーマ別社会的背景別のクロス集計表（表 IV-2.）をバブルプロットによって示す。正方形の大きさは、社会的背景別の各テーマの相対出現率を示す。例えば、テーマ「被ばく」は全体的に大きく、どの社会的背景においても相対出現率が高いことが分かる。「行政職員」の全発言 445 件におけるテーマ「避難」を含む発現数 76 件の割合は $100 \times 76 / 445 = 17\%$ と最大値となっており、正方形の大きさも最大となる。凡例では、正方形の代表的な値として、5%、10%、15%の大きさを示している。また、テーマ別に見た場合の社会的背景における相対出現率は色で示す。赤色ほど割合が高いことを示し、低いほど青色で示す。例えば、テーマ「汚染」の発現数 225 件のうち「除染作業員」は 152 件の発言があり、割合としては $100 \times 152 / 225 = 68\%$ となり、他の社会的背景に比べて相対出現率が突出して高いので赤色が濃い。次に、テーマ「健康」および「避難」は、「避難自治体住民」においてそれぞれ、51%および 42%と高く赤色が濃い。一方で、テーマ「健康」は「銀行員」、「行政職員」および「小中学校教員」において 1%程度と低く青色が濃い。

上記を踏まえて以下のように考察を行う。

「被ばく」についての不安や関心はすべての社会的背景において高い傾向がある。

一方、「健康」についての関心は医大教職員と避難自治体住民において高い。その理由は、医大教職員については職場の環境が、避難自治体住民のグループは年齢構成が高いことがそれぞれ関係していると考えられた。

「汚染」についての不安や関心は除染作業員が高い。これは「除染」という語が除染作業員のFGI全グループで頻出したことが反映されている。除染作業員は放射性物質による「汚染」に関わる業務に日々従事しているため不安や関心が高いと考えられた。

「避難」については行政職員、小学校教職員、消防職員、避難自治体住民において関心が高い。このうち避難自治体住民については震災当時からインタビュー時点までの生活に避難という事象が大きく関わっていることが関心の高い理由と考えられる。

「情報」については「被ばく」の次に、多くの社会的集団において関心が高い。社会集団の特徴から考察すると、医大教職員、行政職員、小中学校教員、消防職員など、情報を咀嚼して他者に伝達する役割が求められる社会的集団において「情報」に関する不安や関心が高い傾向がある。

「行政」に分類した語句（国、政府、県、役場、東電）の出現は行政職員でのみ出現頻度が高く、他の集団では出現頻度が低い。これは上記の語句が社会全体の中では比較的特殊なテーマであり、かつ行政の職種も社会において専門的な役割を担う業種であることを反映していると考えた。¹⁴⁾

IV-4. 社会背景別解析

1) 避難自治体住民

結果 III-3-1 からは、避難自治体住民は「放射線」に何らかの不安や関心を有している事が伺われた。のみならず「避難」「健康」「帰還」「災害対応」などの領域についても不安や関心を有している事が伺われた。具体的には「避難による失業（営農の中断）」「避難の遅れ」「地域コミュニティ喪失」「家族の分断」「仮設住宅での生活」「避難による健康影響」「葛藤や意識の変化」「帰還する住民の少なさ」「避難先の確保や物資」「原発事故に関する情報収集・伝達」等の項目が不安や関心事として抽出された。「放射線」に関しては主に自身とその家族への身体影響に関する語句の出現頻度が高かった。

結果 II-5-2 からは抽出された不安や関心事の経時変化が伺われた。「農作物への影響」「避難の遅れ」「避難先や物資の確保」「原発事故に対する情報収集・伝達」は、急性期あるいは FGI 時と比較してフィードバック事までに不安や関心度の低減傾向にあると考えられた。一方、「放射線による健康不安」「放射性物質の農作物への影響」「避難による失業（営農の中断）」「仮設住宅での生活」「帰還への葛藤や地域住民の帰還に関する意識変化」などは未解決であり継続した不安や関心事と考えられた。従って、我々は未解決の課題に対しにより一層重点をおいたコミュニケーションを図るべきと考えられた。

2) 小中学校教員

本研究の対象者は東日本大震災当時、小中学校教員であり、対象者全員が男性であった。本グループにはフィードバックのための説明会を行うことが出来なかった。

結果 III-3-2 から、小中学校教員は「放射線」に何らかの不安や関心を有している事が伺われた。のみならず「仕事」「健康」「災害対応」などの領域について不安や関心を有している事が伺われた。具体的には「災害時の通信途絶」「地震発生時の対応」「同僚の避難」「保護者への説明」「給食に関する保護者の不安」「屋外活動制限による子どもへの影響」「教員・生徒双方への震災・原発事故に伴うこころの健康」等の項目が不安や関心事として抽出された。

小中学校教員の不安や関心事の特徴は、自身の不安や関心事以外に、生徒やその保護者・同僚の抱える課題に関する不安や関心が多く抽出された点である。小中学校教員という社会的集団が、教育の送り手としての強い職責感と、受け手に対する思いやりを有している事が上記の理由の一つと考えた。従って、我々は特に災害急性期においては、彼らの職責感や思いやり故の重責に配慮したメンタルヘルス情報をより一層提供すべきと考えた。

3) 医大教職員

本グループのインタビュー対象者は、放射線に関する調査情報を収集し、その内容を広く県民に向けて発信することが、一つの役割である。

結果 III-3-2 から、医大教職員は「放射線」に何らかの不安や関心を有している事が伺われた。のみならず、「仕事」「家庭」「災害対応」などの領域についても不安や関心を有している事が伺われた。具体的には「食品の安全性」「避難者の心の健康」「住民が抱える根強い放射線不安」「放射線に関する情報収集・伝達の難しさ」「避難者の健康増進」「若者や子供への支援強化」「放射線リスク評価の難しさ」「業務に於ける自らの役割や価値への葛藤」等の項目が不安や関心事として抽出された。

医大教職員の特徴は小中学校教員と同様に、自身の不安や関心事以外に、避難者・住民・若者・子供など、彼らの情報提供サービスの受け手が持つ課題に関して不安や関心を示す項目が多く抽出された点である。医大教職員という社会的集団が、情報やサービスの送り手としての強い職責感と受け手に対する思いやりを有している事が上記の理由の一つと考えた。

結果 II-5-2 からは抽出された不安や関心事の経時変化が伺われる。「放射線による健康影響」について、避難自治体住民、除染作業員、消防職員と比較して、医大教職員では高い不安解決度を有する傾向が認められる。同様に「仕事」における「業務に於ける自らの役割や意義への葛藤」についても不安解決の傾向が認められる。これは、医科大学という比較的最新情報を入手しやすい環境に勤務すること、職場におけるメンタルヘルスケア等の保健対策の効果などが理由と考えられた。

一方、避難者・住民・若者・子供など、彼らが情報提供サービスを行う送り手の持つ課題に関して、医大教職員が感じる不安や関心度がインタビュー当時とフィードバック時で

変化が少ないのは特記すべき内容と考える。これらの項目については未だ不安や関心が継続していると考えられ、図らずもコミュニケーションの工夫や継続が必要な現実を裏付ける結果と解釈した。また、一定の割合で「食の安全と放射線」「放射線リスク評価の難しさ」に不安や関心が高いことは、国民間での放射線リスク認知の多様性に代表される、コミュニケーションの現実や社会世相を反映したものと考えた。従って医大教職員に対しては、情報の伝え方に関する技術的アドバイスや心理的配慮に関する情報を追加で提供する事が有益と考えられた。

4) 除染作業員

本グループのインタビュー対象者は全員が「除染業務」に従事する。しかしその業務内容は管理事務、現場監督、あるいは現場作業員など多様である。

結果 III-3-2 から、除染作業員は「放射線」に何らかの不安や関心を有している事が伺われた。のみならず「仕事」「健康管理」「災害対応」などの領域について不安や関心をしている事が伺われた。具体的には「除染作業における放射線影響」「放射線教育」「雇用形態の安定性」「除染作業の意義・やりがい」「除染作業員に対する認識」「健診と病院受診」「作業員宿舎における食生活」「作業員宿舎の居住環境」「災害時の情報収集・伝達」等の項目が不安や関心事として抽出された。上記は、除染作業という震災後に生まれた新たな業種が、社会的役割・収入・雇用等の条件を満たすために、放射線・放射性物質と隣り合わせの業務に従事することのリスクを容認している現状を反映していると考えられる。言い換えれば、除染作業という業務に従事する人々の社会的脆弱性を示唆するものと考えられた。

また、除染作業員は、「仕事」における「やりがい」「除染作業に対する社会認識」「地元同意」「人間関係」「被災者への配慮」等からわかるように、世論・地域感情を背景とした除染作業の捉えられ方に多くの不安・関心を有している事が伺われた。

結果 II-5-2 から抽出された不安や関心事の経時変化を伺うことが出来る。「除染作業における放射線影響」「放射線教育」「雇用形態の安定性」「除染作業員に対する社会認識」「健康診断と病院の受検受診」については、FGI 時とフィードバック時に比較において解決度が低く、未だ継続する課題と考えられた。一方、「食生活」「居住環境」については、過去の関心となりつつあり、行政及び除染作業を請け負う事業所の取組みが反映されている可能性がある。従って、除染作業員へは、彼らの社会的脆弱性を加味した上で、予防医学や健康に関する基礎的情報と社会制度の情報を提供するとともに、社会の中で彼らが果たす役割に対する感謝の気持ちを伝える必要があると考える。

5) 消防職員

本グループのインタビュー対象者は、原子力事業所を所轄する地域で消防・救急活動を担う。インタビュー対象者は全員男性であり、東日本大震災発生事以降に新たに消防職員として雇用された職員を複数名含む。

結果 III-3-2 から、消防職員は「放射線」の他に「仕事」「健康」「家庭」などの領域につ

いて不安や関心を有している事が伺われた。消防職員における「放射線」不安の大部分は「家族や子どもへの放射線影響の懸念」あるいは「事故に伴う社会の偏見」を職場が受けている事であり、事故前から職場で行われていた「放射線教育」により自らの安全管理を客観的に行う事が出来たと、言い換えれば自己コントロール感を保つ事が出来たという。一方、「仕事」においては「原子力災害対応」における「通信手段」「交通」「若手職員への放射線影響の懸念」等から「過酷な災害対応に伴う職員への影響」が不安・関心事としてあげられ、「健康」における「体重の増減、不眠、飲酒量・喫煙回数の増加、食事管理」「共同生活」「休息場所不足」と相まって「精神的、身体的限界の中での活動」であったことが伺われる。「家庭」において急性期の「家族安否確認」その後の職場と「生活拠点」の距離の課題が多く挙げられた。一方、災害時相がやや進んだインタビュー時の関心事としては「管轄地域復旧や住民帰還」「後進育成」など将来不安に関する項目が抽出された。

結果 II-5-2 からは、抽出された不安や関心事の経時変化を伺うことができる。FGI 時と比較してフィードバック事に関心度が高まった項目として「家族・子供への放射線影響」「過酷な災害対応業務に伴う職員への影響」「後進育成」などが抽出された。急性期が過ぎたにも関わらず「家族の安否確認」が課題に位置づけられているのは現時点で有効な打開策が講じられていない現状を示唆すると考察した。所轄消防は、原子力災害後の帰還困難区域という未知の環境に於ける消防・救急サービスの在り方に日々課題を抱えながら業務に邁進している事が伺われた。尚、フィードバック対象者の約半数が震災後に消防業務に就いた背景を有するため、結果考察時には注意を要する。特に住民帰還の課題は今後も継続対応を要する重要案件と考える。

従って、消防職員に対しては、現状においては職場や地域の活性化に関する情報提供を行うとともに、危機対応時に彼らの家族の安全を確保し安否情報を共有するためのシステム確立が喫緊の課題と考えられた。

6) 行政職員

省庁職員で東日本大震災当時、主に危機管理部門に所属して、災害対応業務に従事した経験を持つ集団である。今回の解析対象者は全て男性であった。本グループにはフィードバックのための説明会を行うことが出来なかった。

結果 III-3-2 から、行政職員は「放射線」に不安や関心を有している事が伺われた。のみならず「仕事」「健康管理」などの領域について不安や関心を有している事が伺われた。上述の消防職員同様、行政職員の「放射線」に関する不安は自分自身よりむしろ「子どもへの放射線影響」が多く抽出された。「仕事」の領域においては急性期の「避難所運営・管理」「物資輸送・調達」「避難者への情報提供と支援」等の項目が不安や関心事として抽出された。行政職員は、本研究の項目において「安定ヨウ素剤の配布」に関する課題が抽出された唯一の集団であり、行政職員が社会から求められる役割の多様性と専門性を感じさせた。また「支援者」「災害対応に従事する職員のこころの健康」に不安関心を有していた事は特記すべきであり、行政職員の公共サービスに対する意識の高さを伺わせるとともに本

領域が未解決でありその対策が一層求められると考えた。避難者のうち「県外避難者」「自主避難者」への配慮について不安や関心が高かった事実であり、避難の実態把握に難渋した当時の状況を伺わせる。上記はいずれも今後の対策を要する課題であり、コミュニケーション時には共に考えるべき項目である事が示唆された。

7) 銀行員

インタビューは男性・女性に分けて行った。子供を持つ母が対象者に含まれる。本グループはその社会的背景を銀行員と分類したが、結果 III-1 で示される属性を加味すると「都市部に勤務する生産年齢人口に属する社会集団」として捉えることも出来るかもしれない。本グループにはフィードバックを行うことが出来なかった。

結果 III-3-2 から、銀行員グループは「放射線」に何らかの不安や関心を有している事が伺われた。のみならず「仕事」「健康」「家庭」「災害対応」などの領域についても不安や関心を有している事が伺われた。「放射線」領域においては「情報収集・伝達」の課題として「信頼できる情報を入手」が困難な状況で、「子どもへの放射線影響」「福島県内産」への「食の安全と放射線」「甲状腺がんとの因果関係」などへの不安が高まり、国の「原子力行政に対する不信」が高まるに至る構図を垣間見る事が出来る。「信頼できる情報を入手」する手段を銀行員は求めている事が伺われる。「断水、停電、ガソリン不足」「通信の途絶」で「家族の安否確認」もままならぬ中、「仕事と避難」の狭間で葛藤しつつ「休まずに営業を続けた」状況を垣間見る。ライフラインを危機時に如何に確保するかは企業の事業継続のための基本的要素であり、銀行員においても不安と関心を有すると考えられる。従ってコミュニケーションの前提として、勤務を継続する職場におけるライフラインの確保は自助・共助のみならず公助によっても支えるべき基本的事項と考える。

「震災・原発事故に伴うこころの健康」特に「屋外制限活動による健康影響」を銀行員が強く意識したことは重要な事実と考える。身体運動・屋外活動・メンタルヘルスについては、災害急性期からコミュニケーションの送り手が意識して提供すべき情報の一つと考えられる。

IV-5. 質的解析から得られたストーリーライン

本研究で用いた SCAT は、一事例のデータやアンケートの自由記述欄などの比較的小さな質的データの解析にも有効であり、解析過程が明示的となるため、解析過程の省察可能性や反証可能性を高めることに有効であるとされる。^{3,4)} 本解析法から論理的に導き出された文章（ストーリーライン）は、発話者の言葉を定められた論理的法則に基づき解析して、導き出された語を接続詞等で紡ぎ合わせる事で作成される。従って解析者の主観が文章に影響するが、読み手は解析者がどのような過程を経て文章を紡ぎ出したかを論理的に追跡できる。

本解析からは、量的解析では抽出出来なかった意義深い諸項目がいくつも拾い上げられている。

避難自治体住民が震災急性期に農畜産物の破棄、家畜の処分、安楽死を余儀なくされたことは後世に伝えるべき重要事項であろう。彼らが真に必要とした支援の一つは、上記に対する支援と保障と経済的・精神的ケアであったことに異論は無いであろう。本問は「動物倫理」というこれまで十分議論され尽くしていない命題を我々に提示している。

避難自治体住民の一部は、野生動物による被害に対して不安や関心を有している。これは土地や家屋の被害にとどまらず、恐怖を伴う人的被害のレベルにまで達している事は抽出された重要な課題と考える。それはこれまで野生動物と共存してきた彼らが、帰還するにあたり障壁となる課題で有るとともに、その対応策に関してこれまであまり多くの情報が提供されてこなかった課題でもあると考えるからである。

「母親としての責任感と放射線に対する鋭敏な反応」についてのストーリーラインは重要と考える。それは本研究で社会的集団として評価できなかった「母親」に対する情報を提供してくれるからである。このように、質的解析から導き出されたストーリーラインは、調査研究の限界部分を補完する役割も果たすと考えられる。その他、「避難時自治体住民の農畜産物への誇りや愛着と喪失感によるやりきれなさ」「避難住民帰還後の農業へのこだわり」「拭い去り切れてはいない国や原子力事業所への不信感」「除染作業員の健康診断や病院受診が進まない理由として失業のリスクと職務適正判断の難しさ」など量的解析からは抽出できなかった重要事項が、ストーリーラインから抽出された。

IV-6. 副次的に得られた成果

1) 同一社会的集団内においても職位等の属性の違いにより不安や関心事には特徴がある

集団の社会的背景を何によって規定するかは研究当初から議論があった。そのため、本研究では方法 II-2-8 に示す中間解析を行うことで、社会的集団の枠組みを制限しないよう留意した。

例えば、除染作業員のインタビュー対象者は「管理職員」（除染請負企業元請け・下請け職員）と「現場作業員」（作業員）に大きく所属・役割が区分できる。（III-3-4 表III-6）

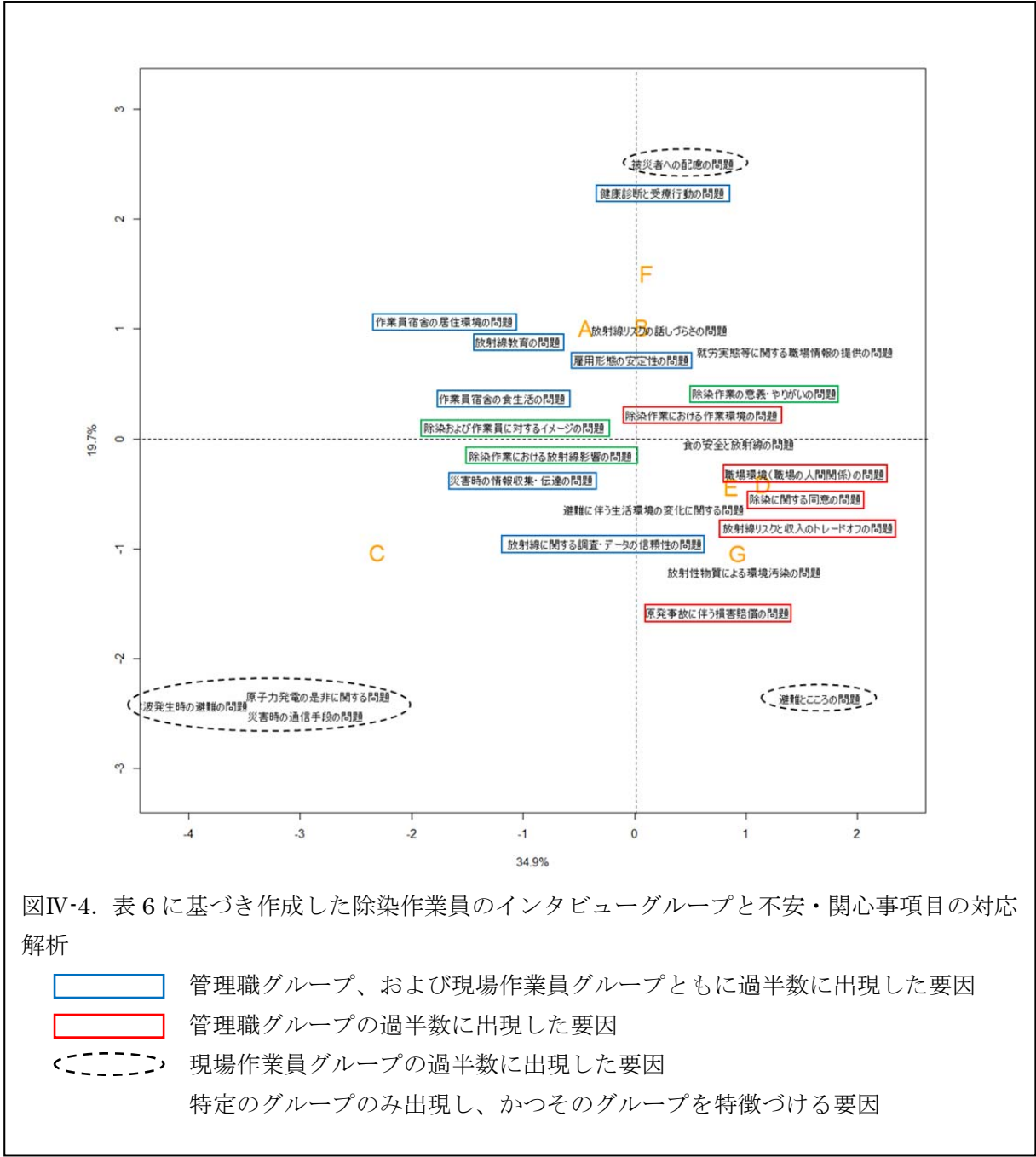
再掲した表III-6では管理職員グループの過半数に出現した要因を青の下線、現場作業員グループの過半数に出現した要因を赤の下線で示した。どちらも過半数に出現した要因を緑の下線で示した。それ以外の要因は黒字で示した。

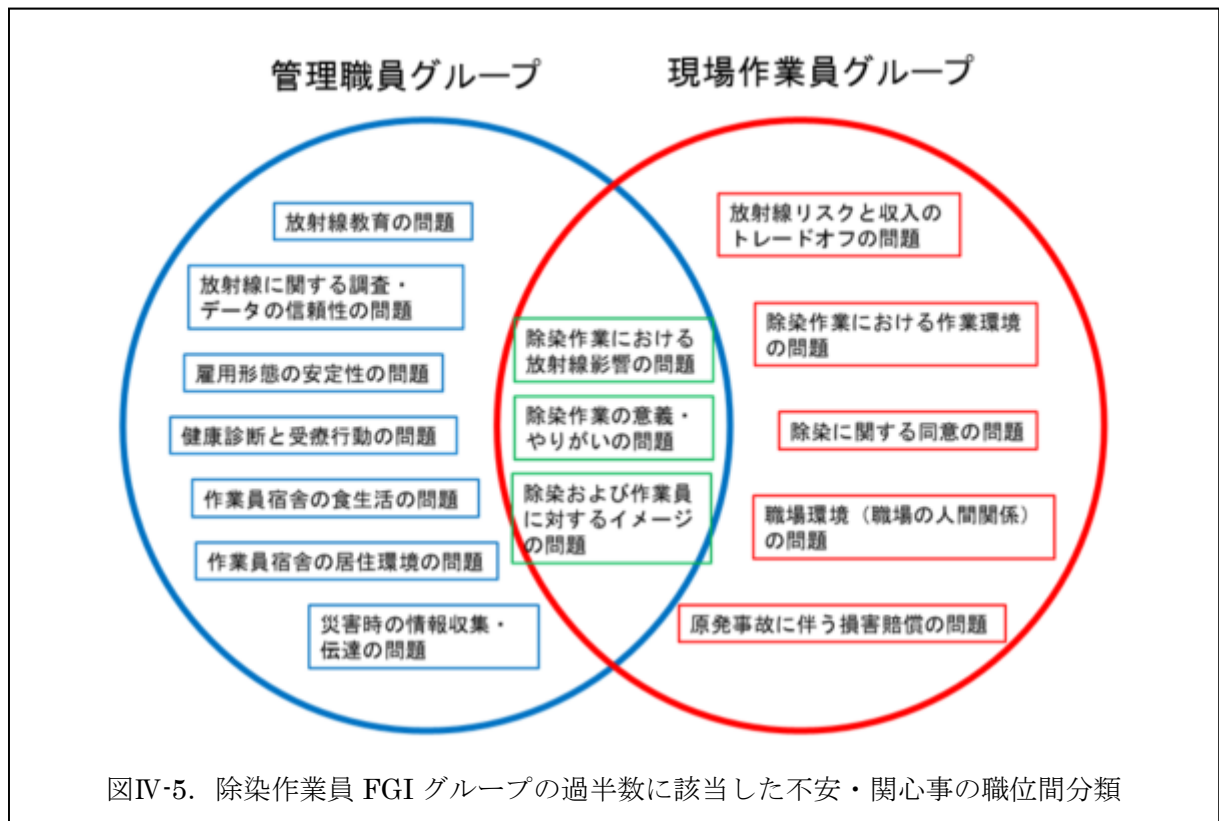
表Ⅲ-6 再掲

		管理職員			現場作業員			
		A	B	C	D	E	F	G
放射線 (7 項 目)	<u>除染作業における放射線影響の問題</u>	○	○	○	○	○	○	○
	<u>放射線教育の問題</u>	○		○			○	
	<u>放射線に関する調査・データの信頼性の問題</u>		○	○		○		○
	<u>放射線リスクと収入のトレードオフの問題</u>	○			○	○		○
	放射線リスクの話しづらさの問題				○		○	
	放射性物質による環境汚染の問題				○			
	食の安全と放射線の問題		○		○	○		
仕事 (9 項 目)	<u>雇用形態の安定性の問題</u>	○	○	○	○		○	
	<u>除染作業の意義・やりがいの問題</u>	○	○		○	○	○	○
	<u>除染および作業員に対するイメージの問題</u>	○		○	○	○	○	
	<u>除染作業における作業環境の問題</u>		○			○	○	○
	<u>除染に関する同意の問題</u>				○	○	○	○
	就労実態等に関する職場情報の提供の問題					○	○	
	<u>職場環境（職場の人間関係）の問題</u>					○	○	○
	被災者への配慮の問題		○				○	
健康 管理 (5 項 目)	原子力発電の是非に関する問題			○				
	<u>健康診断と受療行動の問題</u>	○	○				○	
	<u>作業員宿舎の食生活の問題</u>	○	○	○			○	○
	<u>作業員宿舎の居住環境の問題</u>	○	○	○			○	
	避難に伴う生活環境の変化の問題		○		○			○
災害 対応 (4 項 目)	避難とこころの問題							○
	<u>災害時の情報収集・伝達の問題</u>	○	○	○		○		○
	災害時の通信手段の問題			○				
	津波発生時の避難の問題			○				
	<u>原発事故に伴う損害賠償の問題</u>				○	○		○

A～G はインタビューグループ名を示す。カテゴリーが 1 回以上出現した場合を「○」と示す。

表Ⅲ・6 を元に放射線不安や関心事の出現パターンを示すクロス集計表を作成し、これを KH-Coder の対応解析を用いて散布図として展開した。(図Ⅳ-4) A~G で示される 7 つのインタビューグループ付近に、関連する放射線不安や関心事の要因が四角の枠で配置される。(図Ⅳ-4 の説明部分参照) 図Ⅳ-4 をベン図で図式化した。(図Ⅳ-5)





上記から、除染作業員は職位にかかわらず「放射線影響」「仕事のやりがい」「地域住民との関連性」に関心が高い事が示唆された（ベン図の重なり部分）。また職位によって放射線に関する不安や関心事に特徴があることが示唆された。管理職員は、現場作業員と比較して「教育」「雇用」「健康管理」に関心が高く、一方現場作業員は「収入」「除染への地元の同意」「作業環境」「職場の人間関係」などより現場で生じる課題に関心が高い事が示唆された。¹⁵⁾

従って、情報の送り手やコミュニケーションに関わる者は、受け手が属する社会的集団のみならず、所属集団に於ける立場や職員の属性や背景等にも配慮することで、より受け手の立場にたったコミュニケーションの提供が可能になると考えられた。

2) 放射線に関する不安や関心事には経時的変化が存在する事が示唆された

結果 III-5 で行ったアンケートの結果からは、「急性期や FGI 当時は不安や関心があったが、解決しつつある課題」が存在する一方、フィードバック時においても「未解決で継続する、あるいは新たに出現した不安や関心事」の存在が示唆された。表IV-2. に社会的背景と放射線不安や関心事の経時的変化の例を纏める。

表IV-2. 社会的背景と不安や関心事の経時的変化の例

	急性期やインタビュー当時は不安や関心があったが、解決しつつある課題	未解決で継続する不安や関心事 新たに出現した不安や関心事
1) 避難自治体住民	農作物への影響 避難の遅れ 避難先や物資の確保 原発事故に対する情報収集・伝達	放射線による健康不安 放射性物質の農作物への影響 避難による失業（営農の中断） 仮設住宅での生活 帰還への葛藤や地域住民の帰還に関する意識変化
3) 医大教職員	放射線による健康影響 業務における自分の役割や意義への葛藤	食の安全と放射線 放射線に関する情報収集・伝達 放射線リスク評価の難しさ 避難者の心の健康 避難者の健康増進 住民の根強い放射線不安 若者や子どもへの支援強化
4) 除染作業員	作業員宿舎における食生活 作業員宿舎の居住環境	除染作業における放射線影響 放射線教育 雇用形態の安定性 除染作業の意義・やりがい 健診と病院受診 災害時の情報収集・伝達
5) 消防職員	通信手段 管轄地域復旧や住民帰還 職員の健康 職場環境 職員の生活拠点	家族・子供への放射線影響 原子力災害への対応 過酷な災害対応に伴う職員への影響 家族の安否確認

上記から、集団に特徴的な放射線不安や関心事には経時的変化が存在する事が示唆された。従って、受け手の立場に立ったコミュニケーションを展開するためには、情報の送り手やコミュニケーション担当者は、受け手の不安や関心事の経時的変化に関心を持つことが重要であり、上記は、受け手の立場にたったコミュニケーションを実現する為の一つの突破口になりうると考えられた。

IV-6. 研究手法について

本研究は量的研究手法と質的研究手法を一つの課題の中で組み合わせて用いる混合研究法の一種と考えられる。¹⁶⁾ 近年、同様の研究手法は医学を始め種々の領域で利用されつつある。¹⁷⁻¹⁹⁾ 本研究に於ける量的解析はテキスト情報の形態素解析であり、質的データを量的な視点から効率よく解析できる利点を有する。

一方、量的解析では、質の高い情報であるにもかかわらず出現頻度が低い故に抽出出来ない情報が存在する可能性が否定出来ない。このような情報に対して、質的解析手法を適用することで、その抽出が可能となるかもしれない。ただし質的解析方法では、その解析効率は高くなく解析に時間を要する為に多数のデータ解析には不向きであるのも事実である。

本研究では、目的の一つに放射線被ばく不安の潜在的な要因や関心事を抽出することを掲げた。そのため出現頻度の低い情報の中にも質の高い情報が潜在すると考え、上記の研究手法を選択した。従って研究結果と考察に研究者の主観が入ることは回避しがたい。極力客観性を保つため方法と結果には判断の過程を示すよう配慮した。また研究結果が研究者主観から受ける影響を極力排するために、FGIのファシリテーションにおいてはオープンクエスチョンを基本とし、インタビュー後は可能な限り頻回に解析を繰り返し、研究者が対象者の発言内容に影響を与えないようなインタビューとなるよう留意した。

IV-7. 研究の限界

本研究のキーワードである「オーダーメイド」とはインタビュー対象者一人一人に個別の情報提供をする意味で用いてはいない。個人が所属する集団を社会的特徴から分類し、その集団に特徴的な不安や関心事を抽出して、対策パッケージを作成し、それらをリスト化することで、集団毎のニーズに即した情報提供を目指すものである。従ってより実体を表す表現としては「パターンオーダーメイド」等の表現がより合致するかもしれない。

本研究のもう一つのキーワードである「潜在的な不安要因」については、マスメディアの広報物や専門家の講演では取り扱われにくい内容、普段の会話や意見交換では表在化しにくい内容、意識の根底に潜むもの、社会的背景に特徴的な事項を含むものなどを示す表現として用いて、従来のリスクコミュニケーションの内容で低減できであろう不安との区別を図った。「潜在的」の意味については、それが研究者にとって潜在的（未知）であっても、インタビュー対象者にとっては顕在的（既知）であることが日常において多々存在すると察する。本研究はあくまでコミュニケーションに関わる者の視点から行われていることを、本研究参加者全員が、認識していることを強調したい。

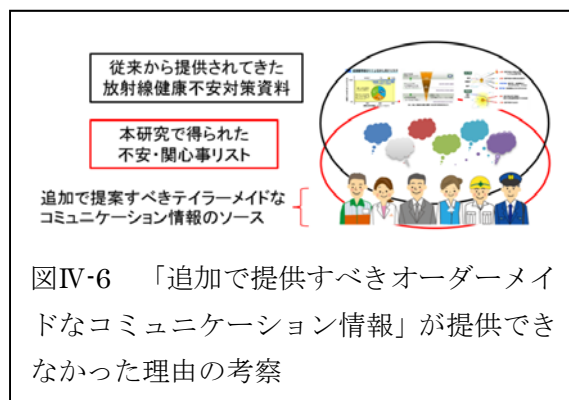
本研究における「オーダーメイドなリスクコミュニケーションの確立」という目標は、十分な潜在的不安要因の解析が前提となることは言うまでも無い。目標達成を急ぐ余り、対象者へのインタビューとその解析をおろそかにすることのないよう十分注意して研究を行った。結果的には図らずも、人々の社会的背景に応じて「追加で提供すべきオーダーメイドなコミュニケーション情報」の提案には至らなかった。その理由は、「従

来から提供されてきた放射線健康不安対策のための資料」の内容と、本研究結果で得られた不安・関心事リストの間で比較ができなかつたためと考えられた。すなわち「追加で提供すべきオーダーメイドなコミュニケーション情報」は本研究結果から「従来から提供されてきた放射線健康不安対策のための資料」の項目を除いた部分に存在すると考えた。(図IV-6)

本研究の対象集団、対象人数には限界と課題が存在すると考えられた。本研究では7つの社会的集団を対象としたが、今後は集団の数と背景を増加拡大する必要があると考える。また、社会的背景が同一でも職位などの個人属性により不安や関心事に特徴を認めるといふ本研究の結果からは、社会的集団の枠組み設定に多様な組み合わせが存在する事が示唆される。結果III-5、考察IV-6では不安や関心事の経時的変化に考察を加えたが、回答者の人数が概ねインタビュー対象者の1割程度であり、アンケートの回答内容が集団の傾向をそのまま代表するかの判断には注意を要する。

本研究の研究手法についてもいくつかの限界と課題が存在すると考える。方法II-3-3で行ったフィードバックでは、研究で抽出された放射線に関する不安や関心事が集団の抱いているそれと合致するかの妥当度をインタビュー対象者の主観に問うた。だが対象者が潜在的に抱く不安や関心を、本人が認識し評価できるか否かについては未だ議論の余地があると考ええる。方法II-2-7ではインタビュー担当者および研究者が注目する会話内容について解析を行った。しかし、結果III-4で示された結果は必ずしも全ての読者から同意が得られるような課題とは言えないかもしれない。また、全てが量的解析では抽出出来なかった課題であるとは断言できない。また本研究では文章解析の中心が特定の単語の出現頻度などに注目した「要素解析」であり、コンテキスト(文脈)の解析ではない。今後は文章の構造にも着目し「文脈をも解析する」手法を加えることが出来れば、よりインタビュー対象者のニーズを正確に把握できると考える。

一方、社会のニーズに答えるという観点からも限界が存在する。研究計画では本研究においてインタビュー対象者の発言を加工せずに生のまま記録する事は想定していなかった。しかしFGIを重ねる過程で、複数のインタビュー対象者から、「是非自分たちの生の声をそのままの形で残してもらいたい」という要望を頂いた。本研究では彼らのニーズには十分に対応出来ていない。



図IV-6 「追加で提供すべきオーダーメイドなコミュニケーション情報」が提供できなかった理由の考察

IV-8. 研究成果の活用方策に関する提案（今後の展望）

表IV-3 に本研究成果の活用と展開に関する提案を纏めた。

表IV-3 研究成果の活用と展開に関する提案

研究成果	活用と展開の提案
放射線による不安や関心事は社会的集団により特徴が有る	- コミュニケーションや情報の送り手は、受け手の社会的背景、共通の環境であっても職位などの社会に於ける役割などを踏まえて、コミュニケーションや情報提供の内容を考慮する
社会的背景が同じでも、職位などの違いで不安や関心事に特徴がある	
集団の社会的背景に特徴的な潜在的不安・関心事のリストの提案	- 研究成果と、従来から提供されてきた資料内容との比較を行い、カバーされていないかった部分に対して追加で情報提供を行う - 左のリストを利用して、震災不安を評価するための質問事項を開発提案する - 上記質問事項と既存の心の健康スコア（K6、PCL、GHQ12 など）との関連性を解析する
不安・関心事に経時変化が存在する	- 経時変化の追加調査を行う - 経時変化の原因の解明（施策による効果/環境変化/時間経過） - 不安・関心事の細分類（解決/継続/新たに出現） - 継続する・新たに出現した不安・関心事への対策 - 情報提供だけでは解決できない不安の病理解明と考察
避難自治体住民 以下の不安が継続、特徴的 - 放射線による健康不安 - 放射性物質の農作物への影響 - 避難による失業（営農の中断） - 仮設住宅での生活 - 帰還への葛藤や地域住民の帰還に関する意識変化 - 避難中の家畜管理・家屋の野生動物被害が著明（質的解析）	- 帰還後も避難前と同様の農業や畜産が可能となるような環境整備を行う - 風評被害により生産物の市場流通が妨げられぬよう行政主導でキャンペーンを行う - 仮設住宅でのプライバシー保護に投資するとともに、仮設住宅で新たに形成されたコミュニティを維持するように帰還後も定期的な交流機会を設ける - 家畜の避難に対する全国ネットワーク構築を支援する - 野生動物の家屋被害対策に関する情報と支援を提供する - 広く動物倫理に関して国民に問い考える機会を提供する
小中学校教員	- 責任や対応が対応者に集中しないように、彼らの業務を補

- 生徒とその保護者・同僚の課題に関して不安や関心を有する - 強い職務意識を有する	- 助する支援者を派遣する - 課題解決のための専門家を職場に派遣する - 最新情報が入手できる窓口を開設する - いつでも必要な時に相談できる窓口を開設する
医大教職員 - 避難者・住民・若者・子供など、情報提供サービスの受け手が持つ課題に関して不安や関心を示す - 強い職責感を有する - 「放射線リスク評価の難しさ」「食の安全と放射線」に不安関心を有する - 母親としての責任感が放射線リスクに対する感受性を高めストレスに繋がる（質的解析）	- 対応者向けのメンタルケアを実施する - 子供を持つ母親に対して、特に情報提供と子育て支援を行う - 避難者の所在や状況を行政が容易に把握できるようなシステムを開発する - 特に行政関係者が必要な専門的知識が提供出来るような窓口を開設し、必要な時にいつでも行政担当者がアクセスできるような体制を構築する
行政職員 - サービスの受け手が持つ課題に関して不安や関心を示す - 強い職責感を有する - 災害対応者の心の健康に関して不安を感じている - 安定ヨウ素剤などの専門的対応に不安を感じている	
除染作業員 - 社会における除染業務の意義に不安を感じている - 除染を行う自治体住民との関係に不安を感じている（現場作業員） - 食事・居住環境・健康管理に課題を抱えている（管理業務） - 条件付きで放射線被ばくりスクを容認せざる終えない	- 除染の目的と意義について行政が広く国民に啓発を行う - 地域住民と現場作業員との間の意見交換が出来る、互いの感じている事を表現し合える機会を設ける - 疾病が発見されることでデメリットを生じないような雇用体系を確立し、食事・居住環境を改善する - 社会経済的脆弱性を有する業種であることの社会認識を行い、必要と判断されれば支援措置を行う

現実がある（質的解析）	
消防職員 - 急性期に家族の安全確保に不安が強い - 将来の後進育成に不安を感じている - 帰還困難地域に於ける消防業務に不安を感じている - 知識と訓練による冷静な原子力災害活動（質的解析）	- 急性期に安心して業務に従事できるよう、家族の安全確保と安否情報の共有を行う体制の確立を行う - 後進育成のための雇用支援と研修機会の確立を行う - 原子力事業所・放射線専門家といつでもアクセスできる窓口の解説と交流機会の提供を行う - 原子力災害に対応するための知識・技術の継承を継続する
銀行員 - 信頼できる情報を入手する手段の入手に不安を感じていた - 事業継続のために必要なライフラインの確保が困難であった - 身体運動・屋外活動・メンタルヘルス対策に不安があった	- 行政レベルで信頼できる情報発信を積極的に行い、市民がデマや不確かな情報に惑わされることを防ぐ - 事業継続計画の整備を進める中で、サプライチェーンの開拓を指導する - 行政レベルで危機時のライフライン確保対策を事前に講じる - 災害時の身体運動・屋外活動・メンタルヘルス対策を行う

V. 結論

本研究により、社会的背景の異なる集団における放射線健康不安や関心事は、共通するものばかりでなく、集団毎に特徴的な項目があることが科学的に証明された。またインタビューにおける発言頻出語句の関連性を比較した結果、所属する社会的集団に特徴的な出現頻度の高い語句が存在することがあきらかになった。放射線健康不安対策推進の資料として、対象集団に特徴的な放射線不安や関心事のリスト、及び、量的・質的両面から科学的に解析した震災体験に関する資料を提供できた。本研究により、より一層受け手のニーズに沿ったコミュニケーションの促進のために有効な知見が得られた。

VI. 次年度以降の計画

本研究は平成29年度終了課題である

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

- 1) Manami Koike, Mami Nemoto, Takashi Ohba, Chieri Yamada, and Arifumi Hasegawa, The 1st International Symposium of the network-type Joint Usage/ Research Center for Radiation Disaster Medical Science, Hiroshima, Japan, 21-22 February 2017
Certificate of Achivement and Excellence (ポスター賞受賞)
- 2) Hasegawa A, Takahashi M, Nemoto M, Ohba T, Yamada C, Matsui S, Fujino M, Satoh K, Lexical analysis suggests differences between subgroups in anxieties over radiation exposure in Fukushima, J Radiat Res. 2018 [Epub ahead of print]

VIII. 参考文献

- 1) 安梅勅江. ヒューマン・サービスにおけるグループインタビュー法：科学的根拠に基づく質的研究法の展開. 東京: 医歯薬出版(株), 2001.
- 2) KH Corder, <http://khc.sourceforge.net/> (Accessed 28 January 2016).
- 3) 大谷尚. SCAT: Steps for Coding and Theorization— 明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ解析手法 —. 感性工学. 1994;10:155-60.
- 4) 大谷尚. 4 ステップコーディングによる質的データ解析手法 SCAT の提案— 着手しやすく小規模データにも適用可能な理論家の手続き —. 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要(教育科学). 2008;54:27-44.
- 5) 木下富雄. リスクコミュニケーションの思想と技術. 柴田義貞, 編. 放射線リスクコミュニケーション 健康影響を正しく理解するために 長崎大学グローバルCOEプログラム

- ラム 放射線健康リスク制御国際戦略拠点. 長崎:長崎新聞社(株), 2012; 7-52.
- 6) Slovic P, Perception of Risk, *Science* 236, 1987: 280-285.
 - 7) Layman M, Kraus N et.al. Perceived risk, stigma, and potential economic impacts of a high-level nuclear waste repository in Nevada, *Risk Anal* 1991;11(4):683-96.
 - 8) Ajzen I, From intentions to actions, Attitudes, personality, and behavior. Open University Press, McGraw-Hill 2005: 99-116
 - 9) Siegrist, M, C. Keller, H.A.L. Kiers, Lay People's Perception of Food Hazards: Comparing Aggregated Data and Individual Data, *Appetite*, 47, 2006, 324-332.
 - 10) 土屋 智子, 谷口 武俊, 小杉 素子, 他. 市民と専門家の原子力安全に対する視点の違い～東海村におけるリスクコミュニケーション活動の実践から～. 社会技術研究論文集. 2009;6:16-25.
 - 11) 中谷内一也, 島田貴仁. 犯罪リスク認知に関する一般人－専門家間比較: 学生と警察官の犯罪発生頻度評価. 社会心理学研究. 2008;24(1):34-44.
 - 12) 宮崎真. まるごと線量評価に基づく詳細なリスク解析に伴った リスクコミュニケーションの確立 環境省原子力災害影響調査等事業 (平成 24-26 年度) www.env.go.jp/chemi/rhm/reports/h2503a_4.pdf (Accessed 28 January 2016).
 - 13) Orita M Hayashida N Urata H et al. Determinants of the return to hometowns after the accident at Fukushima Dai-ichi nuclear power plant: a case study for the village of Kawauchi, *Radiat Prot Dosimetry* 2013;156(3):383-5.
 - 14) 藤井泰斗、佐藤健一、長谷川有史、東日本大震災における社会的背景の異なる被災者によるグループインタビューのテキスト解析、広島大学医学部3年生教育課程基礎上級課題、2017
 - 15) 高橋真菜美、除染業務に従事する労働者における放射線不安に関連した要因の解析、福島県立医科大学災害・被ばく医療科学共同専攻修士論文、2018
 - 16) 樋口倫代、現場からの発信手段としての混合研究法-量的アプローチと質的アプローチの併用、*Journal of International Health*, 26, 2011, 107-117
 - 17) Goto A, Lai AY, Yoshida K et al. Leveraging public health nurses for disaster risk communication in Fukushima City: a qualitative analysis of nurses' written records of parenting counseling and peer discussions. *BMC Health Serv Res*, 2014;14:129.
 - 18) Aomatsu M, Otani T, Tanaka A et al. Medical students' and residents' conceptual structure of empathy: a qualitative study. *Educ Health* 2013, 26:4-8.
 - 19) Hasegawa A, Takahashi M, Nemoto M, Ohba T, Yamada C, Matsui S, Fujino M, Satoh K, Lexical analysis suggests differences between subgroups in anxieties over radiation exposure in Fukushima, *J Radiat Res*. 2018 [Epub ahead of print]

Analysis of Potential Factors Associated with Anxieties over Radiation Exposure for Establishment of Semi-Custom Risk Communication

Arifumi Hasegawa

*Department of Radiation Disaster Medicine,
Fukushima Medical University School of Medicine*

Abstract

Although many experts have made efforts for radiation risk communication, radiation exposure fears stemming from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident remain deeply rooted. Anxiety characteristics vary with social background, which makes it difficult to deal with the radiation anxieties. The purpose of this study is to clarify the potential factors associated with radiation anxieties in groups with various social backgrounds and to create semi-custom risk communication packages.

After obtaining informed consent, we conducted focus group interviews (FGI) with Fukushima residents from various social groups including evacuees, emergency responders such as firefighters, government personnel, medical staff who dealt with issues related to the Fukushima disaster, and soil decontamination workers. The narrative comments mainly about the following two facilitation themes were recorded. a) “Fukushima disaster and your role (at your workplace and home)”, and b) “Disaster and health including health issues related to radiation exposure”. After transcribing the comments, we examined the potential factors associated with radiation anxieties using two qualitative study methods; the software of “KH-coder” and the Steps Coding and Theorization (SCAT).

FGI was performed for 164 persons. Among them, we analyzed 127 persons. Categories and words extracted in this study may include potential anxieties that are characteristic to each group. Our analysis also suggests that there are anxieties that are common among the groups.

This study suggests the difference between subgroups in analysis over radiation exposure due to the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident.

Keywords: Risk communication; Social background; Semi-Custom; Anxieties; Focus group interview; Qualitative study

3-9 ビッグデータ解析による 3.11 以降の放射線影響に関する

科学者の情報発信とその波及効果の検証：

クライシス時に有効な科学者の情報発信法の開発を目指して

主任研究者：宇野 賀津子（公益財団法人 ルイ・パストゥール医学研究センター
基礎研究部 インターフェロン・生体防御研究室室長）

分担研究者：鳥居 寛之（東京大学大学院理学系研究科 化学専攻
放射性同位元素研究室 准教授）

研究要旨

大地震、原子力発電所事故などの際の情報発信体制の確立は急務である。特に近年 SNS (Social Networking Service) が急速に普及し、マスメディアのみならず個人でも情報発信が出来るようになってきた。このような時代に、大規模災害時に科学的事実に基づいた情報を、リアルタイムに発信していくことは混乱を最小限に収めるためにも重要である。東日本大震災及び続く福島第一原子力発電所事故の際には、必ずしも適切な情報発信がなされず混乱をまねいたとの認識を、我々はもっている。

SNS の中でもツイッターは、情報伝達の即時性の面からも特に重要なツールである。そこで、2011 年 3 月 2 日～9 月 15 日の間の放射線、原発事故に関連したキーワードを含むツイッター情報を購入し、ツイッターネットワークの解析を行った。その結果、3.11 以降の情報発信に於いてはリツイートが約 50% を占めていて、そのうち上位 100 人のインフルエンサーと呼ばれる人からの情報発信に対するリツイートが 30% 以上をしめていることが明らかになった。100 人のインフルエンサーについてその言葉表現から群わけし、結果的に次の 3 群、A: 科学的事実に基づいて発信グループ、B: 感情的な表現の多いグループ、G: メディアに分けることができた。

またそれぞれのグループのリツイートネットワークの解析を行ったところ、初期は各グループが拮抗していたが、2011 年 3 月末からは、グループ B が大勢を占めるようになり、その比率は 9 月の時点まで大きくは変わらなかった。これらの結果は、SNS の発達した時代の大規模災害時における情報発信体制の再考が重要な課題であることを示している。

キーワード

ツイッター、リツイート、インフルエンサー、放射線、科学者、福島第 1 原発事故

研究協力者

坪倉正治 相馬中央病院 内科学医師

尾上洋介 京都大学、学際融合教育研究推進センター 政策のための科学ユニット特定助教

尾崎章彦 南相馬総合病院 外科学医師

小山田 耕二 京都大学、学術情報メディアセンターコンピューティング研究部門 ビジュアル
ライゼーション研究分野 教授
久保田貴文 多摩大学・経営情報学部 准教授
下道國 藤田保健衛生大学大学院 客員教授
及川友好 南相馬市立総合病院院長

研究参加者

藤宮仁 (株) ダイナコム
小林沙織 京都大学大学院 理学研究科 物理学・宇宙物理学専攻
森 亘平 浜松医科大学
西川佳孝 京都大学 医学部 健康情報学

I. 研究目的

福島第一原発事故以降の避難指示や放射線の生体影響に関する情報の混乱は、事故後数ヶ月後から
県外避難者がふえ、1年を経過した時点で県外避難者が最大となるような混乱を巻き起こした。
混乱の原因を探り、この経験から学び、次のクライシスの時により有効な情報発信法を確立すること
は急務である。2016年度においては、ツイッター情報の特性や書籍動向について解析を進め、どのよ
うな人たちからの情報が、どの時期に、どのように伝わってきたかをある程度明らかにした。

福島第一原発事故以降のツイッター上での情報の流れを解析し、特に科学的情報発信の弱点を明ら
かにすることは次のクライシス時の有効な対応を考える上で必須で、重要なプロセスである。2017年
度の研究はツイッターの特性を理解し、より有効な活用法を探るために、インフルエンサーと呼ばれ
る人たちを中心に解析を進めた。背景にはツイッターの情報伝播の即時性から、上手に言えばクライ
シス時の情報発信手段として強力なツールとなると考えられる一方、対策がなければ間違った情報や
フェイクニュースの発信源となり、混乱を倍加させる可能性もあり、その活用にあたっては、ツイッ
ターの特性を理解し、対策を立てることが重要であると2016年度の研究を通じて確信した。

これまでの原子力災害時/大規模災害時の情報発信に関する研究は、SNSの利用あるいは対応はほと
んど議論されておらず、SNSで誰でも情報発信出来る時代にあるにもかかわらず、その対策は皆無に近
い。本研究ではSNSの中でも情報の伝達の即時性の高いツイッターに焦点をあてて、その情報伝達の
特性を解析し、福島事故時の教訓を引き出し、大規模災害時に二度と同じ轍を踏まないように、しか
るべき体制を準備することが必要と考え、解析を進めた。

近年フォロワーが5000万人とも言われるアメリカのトランプ大統領や政治家の一部もツイッターで
の情報発信を行っていて、その影響力は無視できない。また、日本の20代の若者の過半数はツイッ
ターを使っているとされている。ツイッターの特性は直接、即時的に情報をつたえることが出来る点に
ある。更に発信された情報が否定的であるにせよ、肯定的であるにせよフォロワーを通じて、更に多
くの人の直接意見や情報を伝えることも可能である。時にはフェイクニュースともいふべき誤った情

報の拡散も起こり得るので、早期にそれがフェイクニュースであることを明らかにし、拡散を止める必要もある。

今回の研究では、2011年3月2日から約半年間の放射線影響に関するツイッター動向を解析し、今後のクライシス時の科学者からのより有効な情報発信法を探ることを第一の目的とした。

II. 研究方法

1. 使用データの概要

本研究では、2011年3月2日から2011年9月15日に投稿されたツイッターのうち、表II-1に示すキーワードを少なくとも1つ含むものをNTTデータより購入し、解析に用いた。総計24,287,299件で、このデータは前述の期間内に表II-1に示したキーワードで抽出されるツイッターの全てを含んでいる。

表 II-1 ツイッター取得の際の放射線、福島原発事故関連キーワード

取得語
放射 OR 被ばく OR 被曝 OR 被爆 OR 除染 OR 線量 OR ヨウ素 OR セシウム OR シーベルト OR Sv OR mSV OR μ SV OR uSV OR msv OR μ sv OR usv OR ベクレル OR Bq OR ガンマ線 OR γ 線 OR 核種 OR 甲状腺 OR 甲状線 OR チェルノブイリ OR 規制値 OR 基準値 OR 学会 OR 警戒区域 OR 避難区域 OR 産科婦人科 OR 周産期・新生児医 OR 日本疫 OR 核医 OR 電力中央 OR 学術会議 OR 環境疫 OR 物理学会 OR プルトニウム OR ストロンチウム OR 暫定基準 OR 暫定規制 OR 屋内退避 OR 金町浄水場 OR 出荷制限 OR 管理区域 OR 避難地域 OR モニタリング OR スクリーニング OR ホットスポット OR 汚染 OR (検査 AND (食品 OR 水 OR 土)) OR (リスク AND (がん OR ガン OR 癌)) OR (影響 AND (妊婦 OR 妊娠 OR 出産 OR 子ども OR 子供 OR こども OR 児)) OR 母子避難 OR 避難弱者 OR 自主避難 OR 避難関連死 OR 避難死 OR ((福島 OR ふくしま OR フクシマ) AND (避難 OR 米 OR 野菜 OR 牛肉 OR 食品 OR 産 OR 安全 OR 安心 OR 不安 OR 検査))

2. 「インフルエンサー」の定義とそのツイッター内容によるインフルエンサークラスタリングの試み

リツイートが多くは、数百の限定された人からの発信に対するリツイートであることがわかったので、リツイートの割合をしらべた。その結果、3.11以前は10-30%程度だったリツイート割合が、3.11以降は約50%前後となることが明らかとなり、本研究では特にリツイートに注目して解析を進めた。

半年の調査期間中の被リツイート数を多い順に並べたところ、リツイートの約30%が上位100人、約80%が上位5000人によるツイートに対して占められていた。そこで上位100人をインフルエンサーと定義し、その発言内容をもとにインフルエンサーのクラスタリングを試みた。具体的には、Doc2Vecを用いて各インフルエンサーのアカウントごとに文書ベクトルを計算し¹、*k*-means法によりインフルエンサーのクラスタリングを行った²。

発言内容によるインフルエンサーのクラスタリングには、上記で取得した全てのツイッター内のテキストと日本語 Wikipedia の記事テキストを資料として、それぞれのインフルエンサーの文書ベクトルを計算した。最初に、それぞれの日本語文書を Japanese morphological analysis engine である Mecab を用いて分かち書きを行い、辞書には ipadic 及び mecab-ipadic-neologd を用いた。その結果、12,219,497 件のツイッターから 390,681,577 単語が、1,072,888 件の Wikipedia 記事からは 397,785,864 の単語が得られた。双方を合わせた語彙数は 171,644 であった。次に、分かち書きされた単語列に対して Doc2Vec を用いて文書ベクトルを計算した。Doc2Vec の実行には、プログラミング言語 Python 用の自然言語処理ライブラリである gensim version 2.3 を用いた。学習に用いたパラメータは gensim のデフォルト設定であり、出力されたベクトルの次元数は 100 である。

その後、アカウントの文書ベクトルに対して k -means 法を適用し、インフルエンサーのクラスタリングを行なった。被リツイート数上位 100 アカウントのうち、2017 年 6 月時点でツイートが取得可能であった 99 アカウントを解析対象とした。さらに、他のアカウントとクラスタを構成しない外れ値の 4 アカウントを取り除き、95 アカウントのクラスタリングを行なった。そしてエルボー法³により、 k -means 法におけるクラスタ数を 5 に決定した。さらに内容の類似したクラスタを結合し、最終的に 3 つのクラスタとした。インフルエンサートップ上位 20 位については、月毎にも集計した。

3. 放射線関連情報の拡散の可視化

インフルエンサーによる情報拡散状況の可視化を行うために、インフルエンサーを中心としたリツイートネットワークの構築を試みた。リツイートネットワークは、アカウント A がインフルエンサー X を n 回リツイートしたという関係をリンクとした重み付け有向グラフである。リツイートネットワークの中心部分を可視化するために、全体のリツイートネットワークから、被リツイート数が上位 20 のインフルエンサーおよびリツイート数が 5 以上のアカウントのみを絞り込んだ。ノードの座標配置には The Open Graph Drawing Framework (OGDF⁸) に実装された Fast Multipole Multilevel Method (FM⁹) を用いた。

アカウント名が付されているノードはインフルエンサーであり、インフルエンサーのノードの大きさと色はそれぞれ、総被リツイート数と所属クラスタを表している。インフルエンサーではないノードの色は、そのアカウントが最も多くリツイートしたクラスタの色を表している。また、リンクの濃さはリツイート回数を表している。

4. グループ内のインフルエンサーの「結びつきの強さ」の検定

各グループの特徴を抽出する上で、グループ内のインフルエンサーの「結びつきの強さ」に着目した。その指標として用いたのが、インフルエンサーによる最初期リツイート頻度とリツイートのタイミングがランダムであった場合の最初期リツイート期待頻度である。インフルエンサーがツイートし、それを同じグループのインフルエンサーがリツイートした場合を考えた。そして、インフルエンサーがリツイートしてからの経過時間を一定の時間で区切り、その最初の期間を最初期と定義した。最初期に少なくとも 1 アカウント以上のインフルエンサーがリツイートしていた場合、インフルエンサーによる最初期リツイートがあったとした。同じグループのインフルエンサーがリツイートした全ツイ

ートについてインフルエンサーによる最初期リツイートの有無を調べ、その頻度をインフルエンサーによる最初期リツイート頻度 E_i と定義した。また、リツイートのタイミングがランダムであった場合の最初期リツイート期待頻度 E_r を式(1)のように求めた。

$$E_r = \frac{1}{S} \sum_{n=1}^S 1 - \left(1 - \frac{F_n}{A_n}\right)^{I_n} \quad \#(1)$$

ここで S は同じグループのインフルエンサーにリツイートされたツイートの数、 F_n は n 番目のツイートにおける最初期の全リツイート数、 A_n は n 番目のツイッターにおける全リツイート数、 I_n は同グループのインフルエンサーのうち n 番目のツイートをリツイートしたアカウントの数である。本研究では、1時間ごとに区切った場合の E_i と E_r を比較することで、ランダムの場合と比べてインフルエンサーによるリツイートがどの程度早く行われていたかを調べた。ただし、今回は流行したツイートを検証したいので500回以上リツイートされたツイートのみを対象とした。また、グループBは総ツイート数が多く、計算資源の要求が大きかったため、全ツイートのうち20000ツイートをサンプリングして検証した。グループAの総ツイート数は20408ツイート、グループCの総ツイート数は20196ツイートであったため、サンプリングは行っていない。

(倫理面への配慮)

本研究においては、現時点で解析・論文の実施・公表に当たって、倫理面での特段の手続きは不要だとの見解である。データの購入時のツイッター社との契約により、論文化においてはツイッター社サイドの倫理規程からのチェックを受ける事が求められている。また、ツイッターの利用規約（注1）には、ユーザーのツイッター等の公表目的を有する第三者への提供に同意していることとされていること、また同様の論文を検討した結果、現段階では倫理委員会による承認は必要ないと判断した。ただし、今後論文発表において、しかるべきジャーナルから指摘があった場合には、倫理委員会を開き、対応する予定である。

（注1）「ユーザーは、本サービス上または本サービスを介してコンテンツを送信、投稿または表示することによって、当社があらゆる媒体または配信方法（既知のまたは今後開発される方法）を使ってかかるコンテンツを使用、コピー、複製、処理、改変、修正、公表、送信、表示および配信するための、世界的かつ非独占的ライセンス（サブライセンスを許諾する権利と共に）を当社に対し無償で許諾することになります。このライセンスによって、ユーザーは、当社や他の利用者に対し、ご自身のツイッターを世界中で閲覧可能とすることを承認することになります。ユーザーは、このライセンスには、ツイッターが、コンテンツ利用に関する当社の条件に従うことを前提に、本サービスを提供、宣伝および向上させるための権利ならびに本サービスに対しまたは本サービスを介して送信されたコンテンツを他の媒体やサービスで配給、放送、配信、プロモーションまたは公表することを目的として、その他の企業、組織または個人に提供する権利が含まれていることに同意するものとします。」とされている。

III. 研究結果

1. ツイートとリツイートの割合

表 II-1 に示した用語を含む用語について、ツイート総数は、24, 287, 299 件 (2011. 3. 2-2011. 9. 15) であった。ツイートあるいはリツイートを発信したアカウントは総計1, 397, 941 件であった。図III-1 に研究期間中のツイートとリツイート数およびその割合をしめす。図から明らかなように、放射線や原発事故に関連して抽出した用語関連ツイート数は3. 11 を境に、大きく増大している。そしてリツイート割合も3. 11 以前に比べて増加し、以降は約半数がリツイートで占められていた。

図 III-1 2011 年 3 月 2 日から同年 9 月 15 日の間の日毎 ツイートとリツイート数 (左軸) とリツイート比 (右軸)

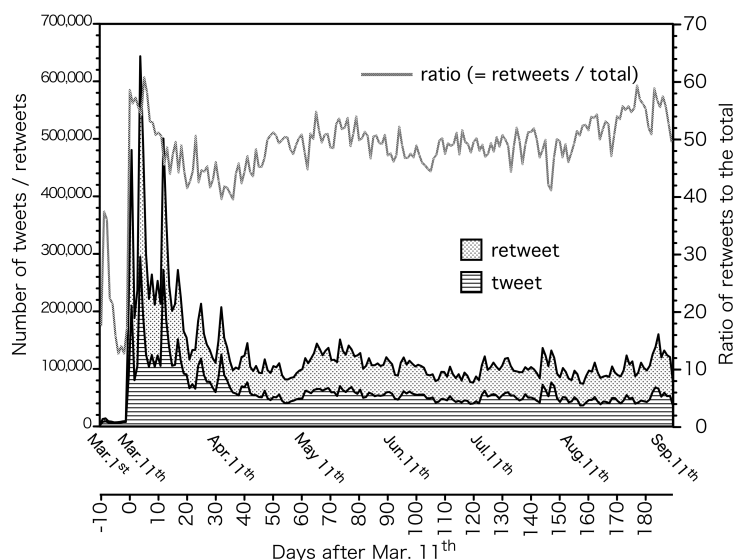
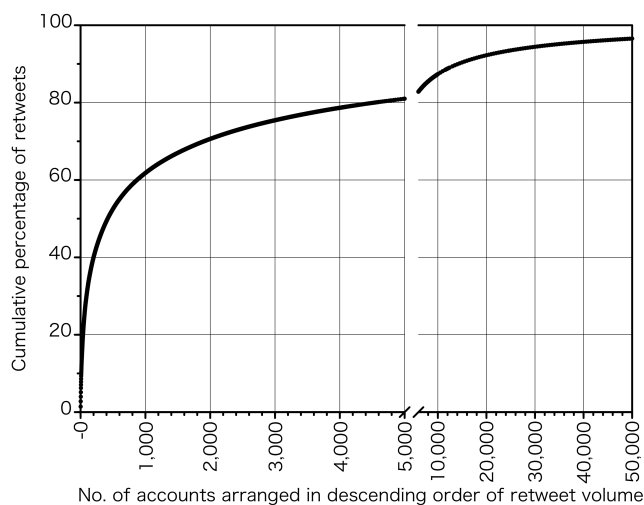


図 III-2 リツイート上位N個のアカウントのリツイート累積割合



リツイートの総数は12, 067, 802 件、一度以上リツイートされた総件数は232, 607 件であった。図 III-2 にリツイート上位N個のアカウントのリツイート累積割合を示した。

トップ100人のインフルエンサーで3,757,629件のリツイート（31.1%）が占められ、200人で4,824,729件（40.0%）が占められていた。このように限定的な数のインフルエンサーの影響が、ツイッターの世界では大きいことが明らかとなった。

2. インフルエンサーのツイート内容のDoc2Vec法によるクラスタリング

そこで上位100人のインフルエンサーのうちツイートの得られた99人について、その発言内容をもとに、分かち書きされた単語列に対してDoc2Vecを用いて文書ベクトルを計算し、*k*-means法によりそのツイート内容をもとにグループ分けした。Elbow methodにより、*k*-means法におけるクラスタ数を5に決定した。その結果、他のインフルエンサーと同じグループを構成しなかった5アカウントを除き、内容の類似したクラスタを結合し、最終的にA, B, Cの3つのグループに分けた。

表 III-1 *k*-means 法によるインフルエンサーの分類

クラスタ	グループ	本名アカウント	匿名アカウント	メディア	他	削除されたアカウント	総計
1	A	12	1	0	1	0	14
2	B	21	17	1	0	1	40
3	B	21	4	1	0	1	27
4	C	0	0	5	0	0	5
5	C	1	0	7	0	0	8

結果として、事実に基づいての発言が多かったクラスタ1では、14件のカウントのうち匿名は1件で、1件はチームであった。その中には、8名のアカデミア関係者、3名のジャーナリスト、1名の政治家が含まれていた。クラスタ1はグループAとした。

クラスタ2と3には、感情的表現や、政府や東電に対する批判が多く含まれていたもので、二つを統合してグループBとした。グループBは67名のうち42名が本名であった。その中には、6名のアカデミア関係者、4名の実業家、11名のジャーナリスト、8名の政治家が含まれていた。

クラスタ4及び5は13件全てメディアおよびメディア関係者アカウントであった。そこで4と5を統合してグループCとした。

これらの分類は、各インフルエンサーの発信内容から人が判断して分類した結果とほとんど一致していた。

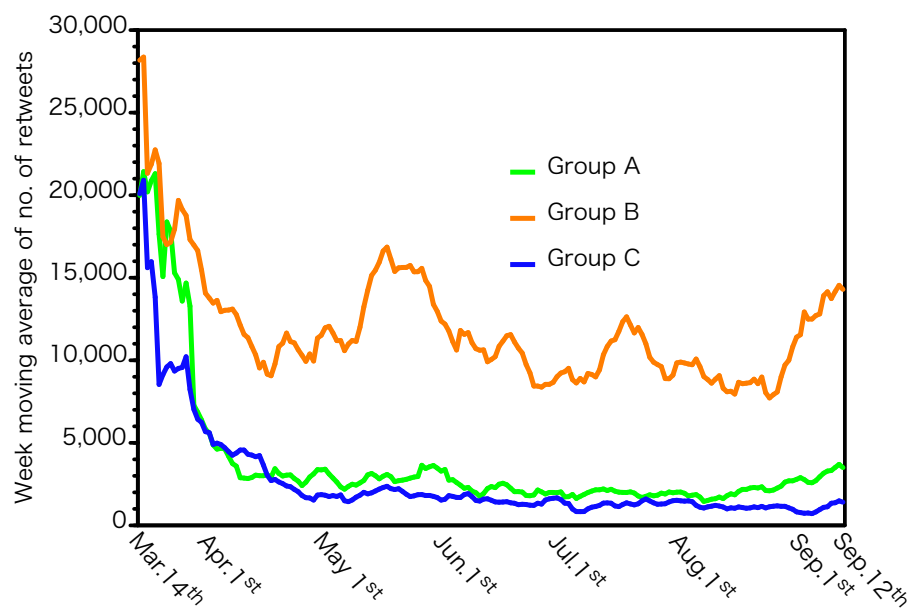
3. グループ毎の推移

ツイッターの中で経時的に、グループ毎の総数（図 III-3a）と占める割合（図 III-3b）をあらわした。図からも明らかのように、2011年の3月以降4月からはグループBの割合が過半数を占めるようになり、その割合は調査期間中大きくは変わらなかった。

さらに、インフルエンサーについて、月ごとにトップ20位を抽出した。表 III-2 に示す。

グループAを黄緑、Bをオレンジ、Cを青で色分けした。分類できなかったアカウントや、半年の調査期間中には上位100位に入らなかったアカウントは無色とした。その結果、2011年3月はA:6名、B:8名、C:6名と拮抗していたが、4月にはA:4名、B:12名、C:4名となり、以降グループBがトップ20のアカウントの過半数を占める状況が続いた。

図Ⅲ-3a 各グループ間のリツイート総数



図Ⅲ-3b 各グループ間のリツイート割合

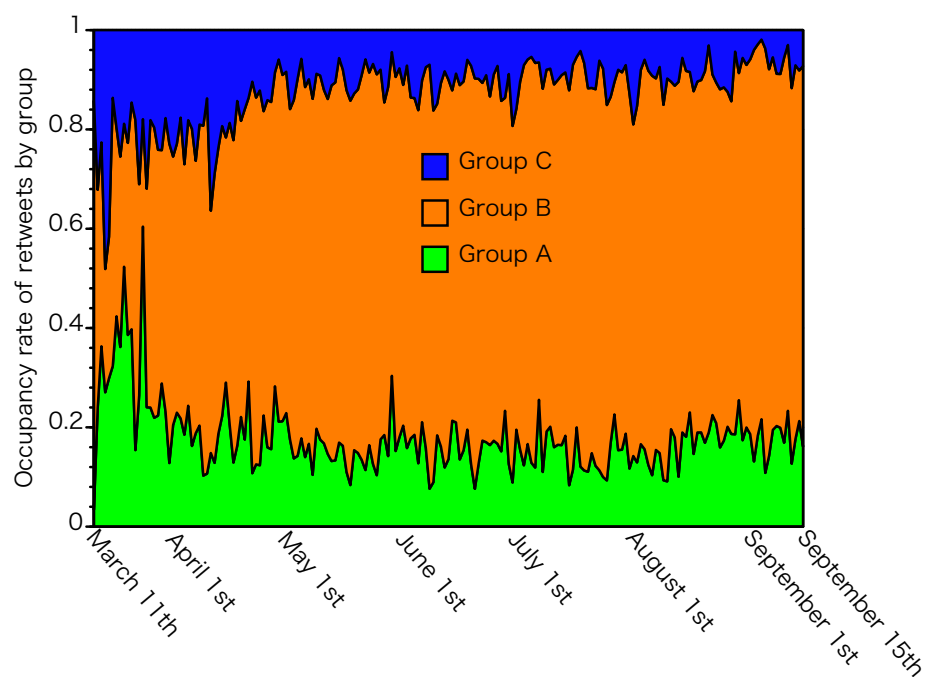


表 III-2 トップ 20 インフルエンサーの月毎の推移

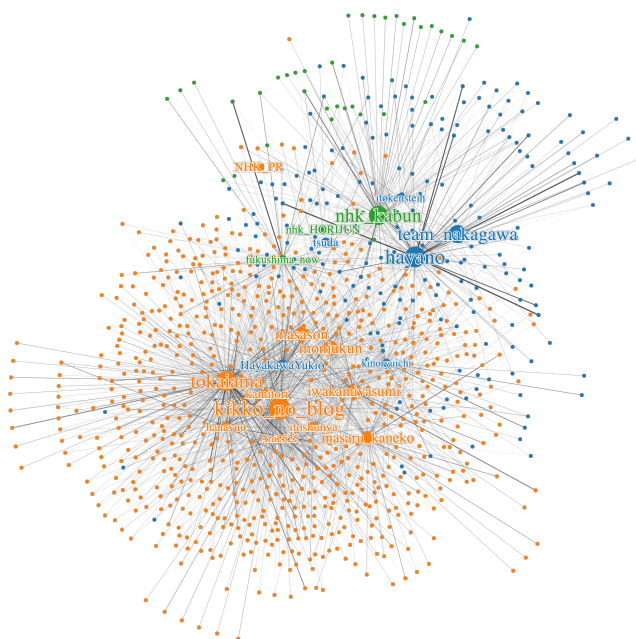
	201103	201104	201105	201106	201107	201108	201109
1	nhk_seikatsu	masason	kikko_no_blog	tokaiama	monjukun	monjukun	monjukun
2	team_nakagawa	iwakamiyasumi	nhk_kabun	monjukun	masaru_kaneko	tokaiama	kikko_no_blog
3	nhk_kabun	nhk_kabun	tokaiama	nhk_kabun	kikko_no_blog	kikko_no_blog	tokaiama
4	NHK_PR	kikko_no_blog	nuclearleak	iwakamiyasumi	tokaiama	masaru_kaneko	iwakamiyasumi
5	hayano	hayano	iwakamiyasumi	itoshunya	iwakamiyasumi	kinorvuichi	masaru_kaneko
6	nhk_HORIJUN	masaru_kaneko	masaru_kaneko	Happy11311	nhk_kabun	hanayuu	hayano
7	tsuda	tokaiama	hayano	masaru_kaneko	Happy11311	hayano	HavakawaYukio
8	masason	fukushima_now	fukushima_now	fukushima_now	HavakawaYukio	nhk_kabun	kinorvuichi
9	itokenstein	kinorvuichi	kinorvuichi	hayano	hanayuu	kamitori	itoshunya
10	syokojiro	nhk_news	monjukun	kikko_no_blog	tanakarvusaku	akimof	onodekita
11	ikedanob	magosaki_ukeru	amneris84	gloomynews	magosaki_ukeru	iwakamiyasumi	iidatetsunari
12	47news	uesugitakashi	itoshunya	tatsuofujii	gloomynews	Happy11311	nhk_kabun
13	Asahi_Shakai	sasakitoshinao	masason	HavakawaYukio	iidatetsunari	KinositaKouta	kamitori
14	fukanju	47news	gloomynews	katukawa	kinorvuichi	fukushima_now	hanayuu
15	nhk_news	gloomynews	iidatetsunari	huromu	fukushima_now	Yamakawakenichi	fukushima_now
16	Kantei_Saigai	tsuda	kharaguchi	nhk_news	itoshunya	iidatetsunari	Happy11311
17	inosenaoki	kamitori	Ani2525	yukawareiko	kamitori	itoshunya	Yamakawakenichi
18	miyadai	team_nakagawa	kamitori	basilsauce	MrSARU	HavakawaYukio	gloomynews
19	uesugitakashi	tanakarvusaku	nhk_news	hanayuu	KinositaKouta	amneris84	amneris84
20	takapon_ip	iidatetsunari	magosaki_ukeru	kamitori	masason	News_Hyper_News	yamamototaro0

(グループ A:黄緑、B:オレンジ、C : 水色、その他 : 白)

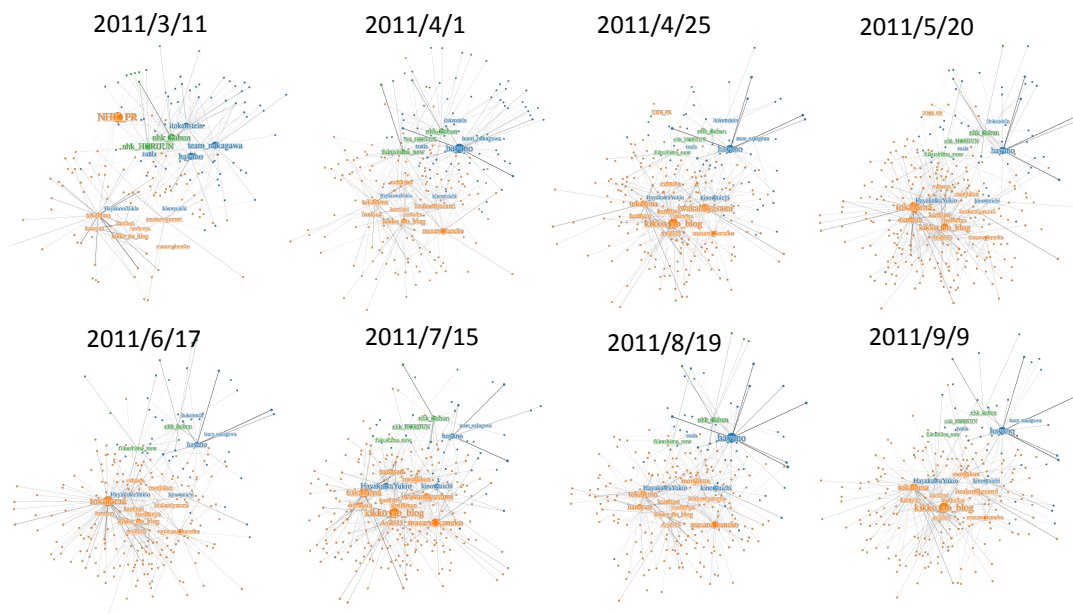
4. インフルエンサーによる情報拡散状況の可視化

インフルエンサーによる情報拡散状況を明らかにするためにリツイートのネットワークの可視化を試みた。半年間をまとめた図は III-4a に、約 1 ヶ月毎にその推移を図 III-4b に示した。グループ A:黄緑、B: オレンジ、C : 青色で現した。図 III-4a から、グループ A、C とグループ B との間ではあまりリツイートはなされておらず、グループ B は同じグループ内で情報の交換が成されていたことがわかった。

図 III-4 a インフルエンサーによる情報拡散状況(半年間)



図Ⅲ-4 b 時系列インフルエンサーによる情報拡散状況



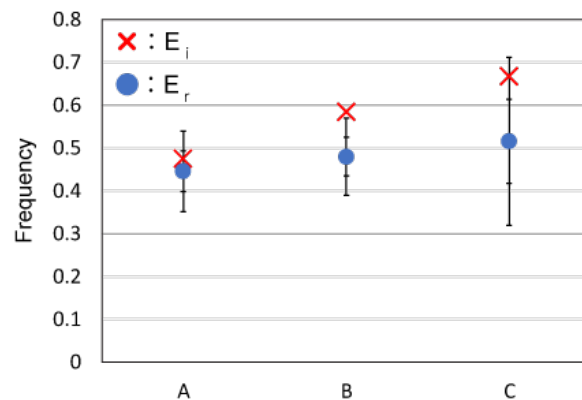
また、図Ⅲ-4b よりグループAとCにおいて、事故後約20日の間はインフルエンサー同士のリツイートが頻繁に行われていたが、一部の人のをのぞき、その後はあまり行われていなかったことが明らかとなった。対して、グループBでは定常的にインフルエンサー同士のリツイートが行われていた。3月の時点では3つのグループは拮抗していたが、4月になるとグループBが大勢を締めるようになり、その状況は以降変わる事が無かった。

以上の結果から、事故後約20日で被リツイート数とインフルエンサー間リツイート数の推移に転換があったことがわかった。そして事故後20日間でグループBの被リツイート数が相対的に増し、ツイッター上で大きな影響力を持つようになった一要因として、グループBでのみインフルエンサー間リツイート数が高かったことが考えられた。

5、グループ毎のリツイート頻度

グループBでのみインフルエンサー間リツイート数が高かった要因を検証するために、インフルエンサーによる最初期リツイート頻度 E_i 及びリツイートのタイミングがランダムであった場合の最初期リツイート期待頻度 E_r の結果を図Ⅲ-5に示した。グループAでは E_i と E_r の値が変わらず、インフルエンサーはランダムであった場合と変わらないタイミングでリツイートしていたことが分かった。また標準偏差を σ として、グループCでは E_r の σ 以上 2σ 以下に E_i が位置しており、インフルエンサーはランダムであった場合と比べて早いタイミングでリツイートしていたことが分かった。さらにグループBは E_r の 2σ 以上に E_i が位置しており、インフルエンサーはランダムであった場合と比べて非常に早いタイミングでリツイートしていたことが分かった。

図 III-5 各グループ最初期リツイート頻度の比較



E_i : インフルエンサーによる初期 リツイート頻度、 E_r : ランダムと仮定した場合のリツイート頻度

IV. 考察

福島原発事故以降の放射線、原子力事故関連のツイートに於いては、リツイート割合が約半数を占め、そのリツイートは上位 100 人のインフルエンサーと言われる人のツイートに対するリツイートが多かったことが明らかとなった。またそのインフルエンサーの発言内容から、科学的事実に基づいて発信するグループ A、感情的な表現が多いグループ B、メディア C の 3 群に分けることが出来た。更にネットワーク解析は、グループ間での情報交換はあまりなされず、グループ内での情報のやりとりや意見交換がなされていたことを明らかにした。そして、初期は 3 つのグループ A、B、C の影響力は拮抗していたが、4 月になると危険を煽り感情的な発言の多いグループ B が台頭してきて、その割合はその後 9 月の時点でも変わらなかったことを明らかにした。また、グループ B が台頭してきた要因として、グループ B のインフルエンサーは、他のグループに比べて非常に早いタイミングでリツイートしていたことが分かった。これらの結果は、原子力災害時/大規模災害時の情報発信法や体制を考えるに当たり、留意すべき多くの点を明らかにしている。

V. 結論

SNS の発達した時代に、原子力災害時/大規模災害時の SNS 特にツイッターの活用は、必須である。しかしながら、その特性を十分に認識すること無く、またその影響力を過小評価すると、誤った知識の拡散の危険性もはらんでいて、その影響の回復は容易でない。従って、福島事故時の対応の不十分さを教訓に、科学的情報の発信体制を検討し、緊急時に科学者、行政、メディアがタグを組んで事実に基づいた情報の発信できる体制を平時から用意しておくことは、緊急の課題である。

VI. 参考文献

1. Rehurek R, Sojka P, editors. Software framework for topic modelling with large corpora. In Proceedings of the LREC 2010 Workshop on New Challenges for NLP Frameworks; 2010: Citeseer.
2. MacQueen J, editor Some methods for classification and analysis of multivariate observations. Proceedings of the fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability; 1967: Oakland, CA, USA.
3. Chimani M, Gutwenger C, Jünger M, Klau GW, Klein K, Mutzel P. The Open Graph Drawing Framework (OGDF). Handbook of Graph Drawing and Visualization. 2013;2011:543-69.
4. Hachul S, Jünger M, editors. Drawing large graphs with a potential-field-based multilevel algorithm. Graph Drawing; 2004: Springer.

VII. 次年度以降の計画

本研究から、原子力災害時/大規模災害時の SNS、特にツイッターの活用に着目した研究は、必須であることが明らかとなった。その場合、一般的に言われている科学者がてんでに情報発信するのではなく、然るべきところからの情報発信の一本化が望ましいという考えは、事、ツイッター対応としては、有効でない可能性が明らかにされた。ツイッターの特性を理解し、それに対応した発信体制について、平時の時から準備が必要とされている。今回の研究で明らかになったように、科学的情報発信における早野東大名誉教授やチーム中川などの一部科学者の役割は特筆に値することが明らかである。続けられた理由、中断した理由など、可能な範囲でインタビューも含め今後検討したいと考えている。

我々はこの研究を通じて購入した 1 億件のツイッターデータを持っている。これはデータの宝庫である。専門家集団として市民の質問に丁寧に答えた保健物理学会の「専門家が答える暮らしの放射線 Q & A」の対応に対する反応や相馬、南相馬地区の医療問題などについては、すでにある程度の解析が進んで、論文を準備中である。引き続きデータの解析を続け、可能な限りいくつかの論文としてまとめ発表することを目指す。

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

A. 論文：査読あり

- 1) Tsubokura M, Onoue Y, Torii HA, Kobayashi S, Mori K, Nishikawa Y, Ozaki A, Uno K Twitter use in scientific communication revealed by visualization of information spreading by influencers within half a year after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident Plos One 投稿中

B. 論文：査読なし

- 1) 宇野賀津子 2011 年福島第 1 原発事故後の書籍動向からの考察：放射線影響はどのように伝えられたか PasKen J, No. 26-29, 2017

C. 国内学会発表

- 1) ○鳥居寛之、坪倉正治、尾上洋介、宇野賀津子 福島原発事故後の放射線に関するtwitterビッグデータ解析 日本リスク学会第30回年次大会 2017. 10. 27-29 彦根市
- 2) ○宇野賀津子 放射線影響はどう伝えられたか:3. 11以降の出版動向からの考察 日本リスク学会第30回年次大会 2017. 10. 27-29 彦根市
- 3) ○小林沙織、尾上洋介、小山田耕二、鳥居寛之、宇野賀津子 福島第1原発事故後のTwitterにおけるインフルエンサーグループの情報拡散状況の可視化 可視化情報全国講演会 2017. 11. 3-4 室蘭市

D. 国際学会発表

- 1) ○Kubota T, Torii HA, Shimo M, Uno K Classification of influences for SNS text data regarding radiation The 6th Japanese-German Symposium on Classification 2017/8/11-12 Tokyo
- 2) ○Uno K, Tsubokura M, Onoue Y, Fujimiya H, Torii HA Twitter analysis of public response to radiation exposure after the Fukushima Daiichi Nuclear accident The Society for Risk Analysis, Asia Conference 2018 2018/3/13-14 Takatsuki city
- 3) ○Torii HA, Tsubokura M, Onoue Y, Fujimiya H, Uno K Time-line analysis of twitter opinions to broadcasted events concerning radiation risk after Fukushima nuclear accident The Society for Risk Analysis, Asia Conference 2018 2018/3/13-14 Takatsuki city
- 4) ○Uno K, Tsubokura M, Onoue Y, Kobayashi S, Fujimiya H, Torii HA Twitter analysis of public response to radiation exposure after the Fukushima Daiichi Nuclear accident International Workshop on the Biological Effects of Radiation 2018/3/19-21 Osaka city

E. 講演

- 1) 宇野賀津子 低線量放射線の影響と福島の現状 核兵器廃絶・平和建設茨城県民会議・特別講演 2017/6/3 水戸市

- 2) 宇野賀津子 低線量放射線に関する理解の混乱とその克服のための挑戦 第54回アイソトープ・放射線研究発表会パネル討論「福島への復興の鍵と放射線関連学術団体への期待」
2017/7/7 東京
- 3) 宇野賀津子 シン・ゴジラと3.11福島原発事故：クライシスに有効な科学者の情報発信法について考える 研究者メディアカフェ 2017/8/26 東京
- 4) 宇野賀津子 低線量放射線の影響と福島の今 資源エネルギー庁原子力政策課 早朝勉強会 2017/10/5 東京
- 5) 宇野賀津子 低線量放射線の影響と食の重要性 ～福島にみるクライシスコミュニケーション～ 被ばく線量適正化講習会 公益社団法人日本診療放射線技師会 2017/11/5 高松市
- 6) 宇野賀津子 低線量放射線の影響と食の重要性 ふたば未来学園 特別授業
2017/11/13 福島県双葉郡広野町
- 7) 宇野賀津子 低線量放射線の影響と食の重要性 農作業における放射線対策と健康講座
2017/11/28, 29 いわき市、三春町

Twitter analysis of public response to radiation exposure after the Fukushima Daiichi Nuclear accident

Kazuko Uno

Louis Pasteur Center for Medical Research

In the aftermath of the Fukushima Daiichi nuclear disaster, there was confusion among residents in the affected areas about the effects of radiation, due to a flood of contradictory opinions, particularly on social media. Our aim is to identify the source of information and how it spreads on social media so this information can lead to improvements in crisis communication during large-scale disasters. Twitter data was purchased amounting to twenty five million tweets. Tweet contents were related to radiation in Fukushima and were sent out from March 2nd to September 15th, 2011. We analyzed this Twitter data to see if and how tweets influenced public reactions.

The top 100 influencers, the individuals who had the greatest impact on the spread of relevant information, were categorized in three groups based on the contents of their tweets. Group A consisted on influencers whose tweets about radiation were based on relevant scientific evidence; in group B, the majority sent out cautionary messages that over-emphasized or exaggerate the danger of radiation. Group C consisted mostly of influencers who were media related.

We showed that the influencers whose tweets were retweeted each other in the same group and with similar document vectors, a group of influencers occupied the majority of retweets one month after the disaster, and the share of each group did not change even after proven scientific information became more available. We speculated that it was partially caused by the higher number of mutual mentions among the influencers in the group, and verified this hypothesis using network analysis. Results indicated that the density of connection among the influencers is relevant to the ease with which information spreads. Further research is necessary to understand how to effectively convey scientific but not emotional information through SNS.

Keywords

Twitter, Retweet, Influencer, Radiation, Scientist, Fukushima Daiichi Nuclear accident

3-9-a ビッグデータ解析による 3.11 以降の放射線影響に関する

科学者の情報発信とその波及効果の検証：

クライシス時に有効な科学者の情報発信法の開発を目指して

原発事故後の行政や科学者の動向に関する時系列データの整理集積

ならびに市民の反応との対照

分担研究者：鳥居 寛之（東京大学大学院理学系研究科 化学専攻
放射性同位元素研究室 准教授）

研究要旨

放射線に関する国民の知識が乏しいなか起きた福島原発事故において、政府や科学者のリスクコミュニケーションの混乱を発端として、放射線を必要以上に恐れる風潮が広まってしまった。国民の反応を探る生の声を検証するため、本研究では当時の Twitter データを調査・解析した。

事故後の Twitter データを NTT data 社を通じて 1 億件購入し、解析した。そのうち、「放射」や「被曝」などの語句で抽出した事故当初半年のデータが 2500 万件ある。この中から「シーベルト」や「Sv」など放射線量に関するツイートを調べた。事故直後に耳慣れぬ単位に衝撃を受けて大量にリツイートされている他、報道に連動してツイート内容が変わっていく様子が見て取れる。特に、小学校校庭の使用に関する年間 20 mSv の基準値に抗議した内閣官房参与の涙の辞任会見は影響力が大きく、その前後の混乱の中で、放射線の危険を煽るグループが台頭し国民の不安が噴出する潮目となったと考えられる。

遡って、事故直後一週間の時期について、放射線に関する全ツイートを具に調査し、時事刻々と変化する状況にすぐさま反応して Twitter で発信する様子を解析した。最初の数日はニュース報道をそのまま情報拡散しようとする姿勢が顕著であるものの、次第に専門家による情報の解釈が求められるようになっていったことがわかる。情報が足りなければ様々なインターネット上の情報を探し、あるいは国内メディアに不信を抱き海外メディアを情報源とするツイートも見られるが、中にはデマ情報も混ざる有様が見て取れた。

露呈したクライシス時におけるリスクコミュニケーションの失敗に鑑み、今後ますます重要度を増す SNS の活用も含めて、科学者の情報発信のあるべき姿についての議論および体制づくりが必要不可欠である。

キーワード

放射線リスク、ツイッター解析、福島第一原子力発電所事故、基準値、専門家

研究協力者

片寄 久巳（株式会社ペスコ 福島事務所 参事）

研究参加者

足立原 功太（東京大学大学院総合文化研究科 大学院生）

末松 佑磨（東京大学大学院総合文化研究科 大学院生）

I. 研究目的

福島原発事故においては、リスクコミュニケーションの失敗により市民の不安と混乱、また全国的な風評被害を引き起こす結果となった。これを教訓として、科学者は平時から放射線教育やリスクに関する知識の普及に取り組むとともに、広く有事の際の情報発信について考える必要がある。

市民の混乱の背景には、時々刻々変化する事故原発の状況に伴って避難区域の設定が次々に拡大したこと、放射線量に関する基準値が二転三転し、関係省庁間での齟齬が露呈したこと、また科学者の間でも見解が分かれるなか、本当の意味で専門家でない人たちの発言が注目を集めた結果、何を信頼していいか誰も分からなくなったことが挙げられる。本研究班では、巷にあふれた玉石混交の情報の中で、どの時点で何が市民の判断に大きな影響を与えたかについて、時間軸に沿って情報発信に関するデータを集積するとともに、当時の Twitter データの解析と照らし合わせることで、情報の広がりや影響について、対応関係を検証しつつ考察した。また、そうした分析をもとに、クライシス時における科学者からの有効な情報発信について検討した。

2016 年度には、基準値を巡る混乱について、社会的に問題となった事項について時系列でまとめた。2017 年度には、Twitter データから放射線量に関するツイートを抜き出して反応を調べ、時系列情報との対応関係を考えた。リツイートが多く集めたツイートは事故直後から 1 ヶ月程度が多く、時間が経つにつれ、話題が分散していくとともに、事実に基づかない意見やデマに近い情報がウェイトを占めていく。同じツイートが顕著にリツイートされた初期の中でも特に、事故当初 1 週間については、時々刻々と事態が進行していく中でリアルタイムに反応が見られた時期である。この期間については、全ツイートについて、多くリツイートされた内容と、各時点で報道された事象との対応を丁寧に調査した。

II. 研究方法

1. データの取得方法と概要

本研究では、放射線に関する多種多様なキーワードを含むデータセットを入手して解析しているが、ここでは、放射線に関連する基礎的な語彙を含み、事故当初の半年間（2011年3月2日から2011年9月15日まで）について100%取得したデータセットを中心に調べた。その件数は2429万件（24,287,299件）で、Twitterデータ取得に用いた取得ワードは、「放射」「被曝」「線量」「セシウム」など、主任研究班（宇野班）の報告書の表 II-1 に掲げた通りである。これらのワードのうち一つでも含むツイートは全て取得しており、福島原発事故を起因として環境汚染による放射線のリスクがどう伝えられたかを論じるうえで、必要なワードは網羅していると考えている。例えば、「原発」「原子力」という2ワードを追加すると件数が倍増することは事前調査で把握していた。本研究では原発事故そのものの検証や、あるいは原発の是非等に関わる議論に関心があるわけではないので、原発に関するツイートでも、放射線関連の語句が一つも含まれないツイートは取得の必要がないと判断した。限られた予算の中で最大限価値あるデータを取得するためには、ワードを絞り込んで最適化することが重要であり、取得したデータは必要十分だと考えている。

2. データの抽出と解析

① 線量に関するツイートの解析

本研究班ではまず、特に線量に関するツイートに着目した。そこで、上記のデータセットの中から、「シーベルト」「Sv」を含むツイートを抽出した結果、全体の1割に当たる257万件が該当した。この中から、1日あたりのリツイート件数が500件を超えるものを抽出し、その内容を分析した。データは、データの操作や定義を行うためのデータベース言語SQLに対応したデータベース形式に変換したものを、オープンソースの簡便なリレーショナルデータベース管理システムであるSQLiteのデータベースブラウザーを用いて、必要なコマンド処理により集計作業を行った。

② 福島原発事故後一週間における Twitter 上の反応と報道の分析

事故直後の1週間に関する解析については、その時期の全データ249万件（2,493,188件）を使用した。はじめに、この中からさらに2%で抽出した49,870件について、研究参加者が一つ一つ全て読むことで、Twitterデータの全容を把握した。実際の福島第一原発事故の状況の変化とTwitter上の反応とを時系列で照らし合わせながら、影響力の大きかったツイートや、当時の様子が分かるツイート、クライシス・コミュニケーションとして重要であると思われるツイートなどを書き抜き、当時の一般市民の反応の知見を調査した。当時の報道の時系列データについては、書籍『テレビは原発事故をどう伝えたのか』と朝日新聞社のデータベースを用い報道内容を確認した。Twitterデータは140文字までしか得られず、リツイートされているツイートに関しては、元のツイート内容の文尾が切れてしまっていて含まれていない場合があり、そのようなツイートの内容は必要に応じて研究参加者がTwitter

上で検索し補完した。また、語句抽出には形態素解析ソフトの **MeCab** を利用し、集計などの作業には **Python** 言語によるプログラミングを行った。

(倫理面への配慮)

本研究においては、現時点で解析・論文の実施・公表に当たって、倫理面での特段の手続きは不要だとの見解である。データの購入時のツイッター社との契約により、論文化においてはツイッター社サイドの倫理規程からのチェックを受ける事が求められている。また、ツイッターの利用規約(注1)には、ユーザーのツイッター等の公表目的を有する第三者への提供に同意していることとされていること、また同様の論文を検討した結果、現段階では倫理委員会による承認は必要ないと判断した。ただし、今後論文発表において、しかるべきジャーナルから指摘があった場合には、倫理委員会を開き、対応する予定である。

(注1) ツイッターの利用規約については、主任研究班(宇野班)の報告書を参照のこと。

III. 研究結果

1. 線量に関するツイートの解析

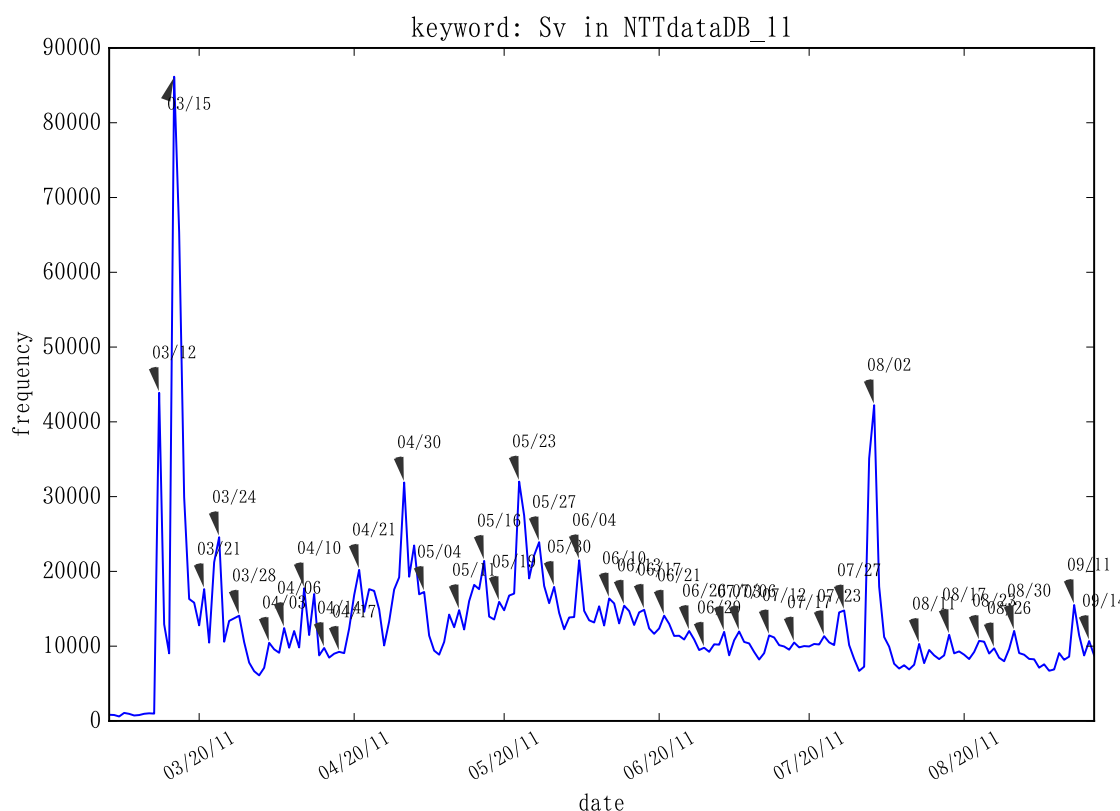


図 III-1 「シーベルト」 「Sv」を含むツイート(リツイートを含む)を抽出し、1日ごとの件数を示したグラフ。

放射線量に関する反応について、「シーベルト」「Sv」を含むツイート（リツイートを含む）を抽出し、1日ごとの件数を示したグラフを図 III-1 に示す。顕著なピークが事故直後の 2011 年 3 月 12 日と 3 月 15 日に見られ、その後も継続して毎日 1 万～3 万件を数えている。様々な細かいピークが見られるが、ここではその後の 4 月末から 5 月初頭にかけての盛り上がり、また 5 月後半の盛り上がりを念頭に起きつつ、議論を進める。なお、8 月 2 日の鋭いピークは、原発 1 号機と 2 号機の原子炉建屋の間にある主排気筒付近で、毎時 10 Sv（1 万 mSv）を超える放射線を観測したとの発表があった日の反応である。

放射線量が顕著に話題に上るのは事故翌日の 3 月 12 日である。放射線科医からの「年間 50 mSv の線量でも、CT を 1 回撮像するときの被曝とほぼ同じレベルなので心配しないで」というメッセージのリツイートが 6208 件でトップに立っている。3 月 15 日には、放射線の線量と急性の人体影響との関係について解説した複数のツイートが、高いリツイート数を得ている。翌 3 月 16 日にも、飛行機の客室乗務員から、「上空での放射線量は高く自分たちは相当な放射線量を被曝しているが、健康に生活できている」とのツイートが 8275 件リツイートされた。また、この頃ツイートを開始した東大病院放射線科のチームが、元から存在する自然放射線や、現在の放射線レベルで人体影響の心配はないことを様々に解説して発信し、3 月末に至るまで、毎回リツイート数上位にランクインしている。

しかし 4 月に入ると、様相が変わり、批判的なツイートが多くリツイートされるようになる。例えば、4 月 9 日に、小学校等の利用における線量の目安について、文部科学省から相談を受けて原子力安全委員会で検討を開始したのだが、子供の年間被ばく線量を 20 mSv へ引き上げる方向性で議論が進んでいることをいち早く察知したようで、翌日にはある大企業の著名社長が、これに対して怒りを表明している。3 通のツイートへの反響として合計 2649 件のリツイートを数えた。ただ、この頃は基準値の問題は、まだ全国ニュースとして広く国民の関心事という段階ではない。一方で、宇宙飛行士が「宇宙船の中で一日 1mSv 程度であり、私も昨年のミッションで 15mSv 位被曝しました。原発避難区域からの方々が偏見なく暖かく迎えられることを切に願います」とのツイートを発信し、2 日間で 5536 件リツイートされている。著名人の影響力が Twitter の世界では特に大きいことを物語っている。

4 月 29 日に内閣官房参与の東京大学教授が参与を辞任し、涙の記者会見がテレビで大々的に報じられると、20 mSv という基準値に対する反対意見が多くリツイートされるようになる。国会議員のアカウントから、撤回を求める活動への協力を呼びかけるメッセージもあるが、当時与党だった議員なので、Twitter の場で批判をしていることは、政治と行政との間で混乱していたことを示唆しているようである。5 月 2 日には文部科学省と原子力安全委員会の見解の齟齬が明らかとなる映像がテレビに流れ、これ以降、基準撤回を求める市民運動が一層高まっていった。先に述べた、図 III-1 に見られる、4 月末から 5 月初頭にかけての盛り上がりは、この時期に対応している。

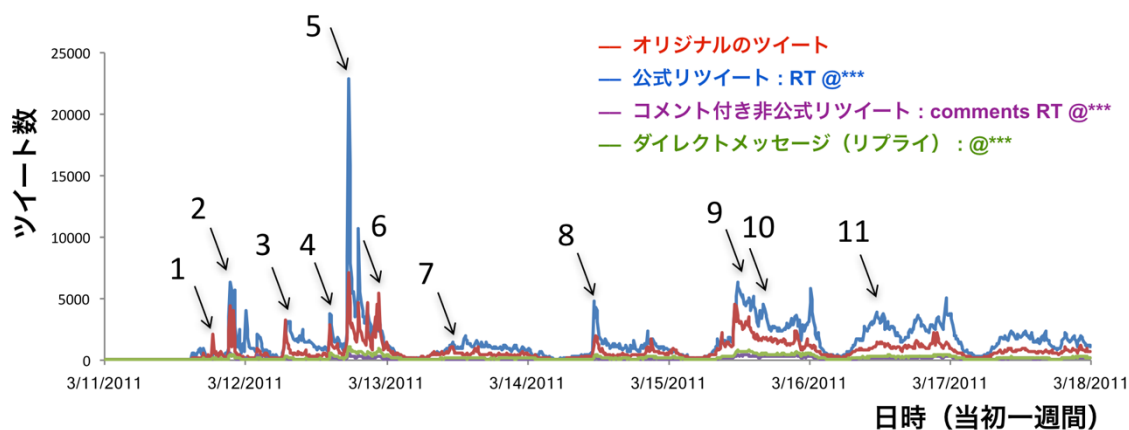
5 月には過激な内容の意見を吐き捨てるような投稿も支持を集め、この頃には、感情的表

現や、政府や東電に対する批判が多く含まれるアカウント、主任研究班（宇野班）の報告書で言うところのグループBが過半数を取った時期であるが、その報告書の図 III-3a に見られるように、彼らのツイート数も大きく増えたことがわかる。市民からの抗議運動が相次ぐ中、ついに 5 月 27 日、文部科学省は方針の変更を転換なくされ、福島県への通達には年間 1 mSv 以下を目指すことが明示され、また、実質的には年間 5 mSv 以上のところは校庭の除染を支援することとなった。5 月後半のツイート数の盛り上がりはこの時期を反映している。

以上に挙げた基準値をめぐる混乱は、人々の間に、年間 20 mSv という基準では危なく、1 mSv 以下でなければいけない、という認識を植え付ける結果となったと考えられる。また、それまで「危ない線量ではないので安心していい」と説いていた専門家が、御用学者や安全厨というレッテルを貼られて非難され、科学者一般が信頼を失う土壌を作ってしまった。

2. 福島原発事故後一週間における Twitter 上の反応と報道の分析

① 概要



- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. 「放射能もれの恐れ」報道 | 7. 「蒸気を抜いて圧力を低下させた」会見報道 |
| 2. 初の避難指示 | 8. 「3号機水素爆発」会見 |
| 3. 「敷地内で8倍の放射性物質が発見」報道 | 9. 「原発周辺でmSv単位の放射線量」会見報道 |
| 4. 「燃料棒が溶け出し、セシウム検出」報道 | 10. 「東京都内でセシウム検出」報道 |
| 5. 「1号機水素爆発」会見報道 | 11. 「3号機で再び白煙」会見 |
| 6. 「一般人被曝」報道 | |

図 III-2 事故後一週間におけるツイート数ならびにリツイート数の時間変化を表すグラフ。

大地震発生の2時間後ごろから福島第一原発の異常が報道され始めてから、時事刻々と悪化する事態に対して、Twitter 上でもリアルタイムで反応している様子が見え取れる。Twitter の速報性が表れており、ニュースに即座に反応する傾向は特に最初の数日間において顕著であった。

2011 年 3 月 11 日から最初の一週間におけるツイート数ならびにリツイート数の時間変化を表すグラフを、図 III-2 に示す。グラフにはスパイク状のピークが数多く観察されるが、主要なものについて番号を付した。図中に記したように、それぞれのピークは原発事故の各事象あるいは報道のタイミングとよく一致していることがわかる。

テレビのニュースを見ながら、菅総理や枝野官房長官の記者会見に対する感想をツイートに書き込むという行動は 3 月 15 日まで多く見られた。ここでいうテレビは、圧倒的に NHK であり、事故災害時に民放よりも NHK の情報が信頼され、よく参照されていた事実を示している。また、@NHK_PR, @nhk_seikatsu, @Kantei_Saigai といった報道機関や行政機関のアカウントが記者会見の要約や、東京電力などからの新たなニュースを伝え始めると、そのツイートが多数リツイートされるようになった。テレビを見ながら逐一書き込むよりも、携帯端末画面のボタン一つで投稿できるリツイートの方が圧倒的に楽なため、情報の拡散に大きく寄与した。ただ、特に影響力のあった機関のアカウントは少なく、行政機関に限ると、有効に Twitter を活用できていたものはごくわずかに過ぎない。

② 日毎の状況

以下、日を追って解析の結果を要約する。3 月 12 日に入り、福島第二原発でも冷却ができなくなり、緊急事態通報が出され、その報道がなされ、ツイートもされるが、ほとんどの反応が「問題ない」、「パニックになるな」という内容であった。一見冷静に見えるが、正常性バイアスによってリスクを過小評価して認知していたり、民衆が混乱に陥ることを知識人が恐れるエリートパニックを起こしているという解釈も可能かもしれない。一方で、「放射性物質が放出された可能性があり、屋内に退避して窓やドアを閉める」よう、具体的対策を呼びかけたツイートは極めて多くリツイートされている。

3 月 13 日未明には数人が被曝した可能性があるとの報道がなされ、「枝野官房長官は安全だと言っていたのに、被爆している」のような反応が多く書き込まれた。この日から、「海藻や大豆製品を摂取すると、ヨウ素の過剰摂取を防ぐことができる」「なければイソジンを数滴水に溶かして飲むと良い」という趣旨のツイートが様々な書き方で繰り返しツイートされるようになる。

また、この頃から、大学の専門家をはじめとして、報道から得られる情報の解釈を複数ツイートし、リツイートを集めるようになる。中でも、東京大学理学部教授による「1970 年代の大気圏核実験による都民の被曝は、福島での被曝と同程度以上だが、現在に至るまで健康被害はない」との趣旨のツイートが極めて多くのユーザーにリツイートされた（1 日で 5866 件）。徐々に、報道そのもののツイートよりも、専門家による情報の解釈を人々が求めるように変化していく。

3 月 14 日には「ヨウ素を含む消毒剤などを飲んではいけません」として、インターネット等の根拠のない情報を戒めつつ、放射線医学総合研究所のホームページを参照したツイートが多くリツイートされたが、その後も「イソジンを子供に飲ませると良い」という趣旨のツイートが散見され、それに対して「甲状腺機能異常などの副作用の方がずっと心

配なので絶対に飲むな」との注意喚起も何度も投稿されることになる。

翌 15 日には、放射線量と自然放射線や医療被曝とを比較しつつ、「健康には問題ない」と解説するツイートがリツイートされるようになり、夜には東京大学附属病院放射線科のチームが **Twitter** への発信を始めるようになる。

特筆すべきは、福島への支援、避難民へのいたわりや励ましなど、現地に寄り添う声が早くから見られ、多くのリツイートを得たものがあることである。3 月 13 日には風評を戒めるツイートがその日一番のリツイートを集め、16 日には「被ばくで怖いのは、健康被害じゃなくて、差別」との意見、17 日には「福島の複数の市で物資が枯渇しているので助けてほしい」というメッセージなどがあった。ただ、物資の枯渇を訴える声は少数ながら早くからあり、17 日にようやく報道されるまで **Twitter** でも注目されていなかったことは残念である。

③ リツイートの特徴

リツイートされたつぶやきが多かったユーザーの上位アカウントリストを作成した。3 月 12 日にトップ 10 のうち報道関係が 3 つ、1 位 13%、3 位 8%、4 位 3%を占め、放射線科医と物理学者の専門家らが 2 位 8%と 10 位 1%だったのに対し、17 日には報道関係が 1 つで 8 位 2%、医者と物理学者 3 つが 1 位 6%、3 位 3%、4 位 2%のようになっていて、当初は、NHK などが報じる原発事故の状況の変遷を、多くのユーザーが同じように求めたが、時間が経過するにつれて、個々のユーザーが求める情報が変化し、情報共有しようとする情報が多様化したと考えられる。

また、文章を形態素解析し、使用された名詞のランキングを調べたところ、「原発」「福島」「放射線」「放射能」「福島」「被曝」（事故当初は「被爆」の表記が多い）「避難」が常に上位入りしているが、「量」（おそらく「線量」）や「倍」が 15 日以降トップ 10 入りし、具体的な数値を議論しだしたことがわかる。また、15 日以降「東京」がトップ 20 にランクインし、首都圏地域に放射能汚染が広がったことを契機として、**Twitter** ユーザーの多い東京の人々が、人ごとでなく自分たちの問題として捉え始めたことを物語っている。

[http://](#) というキーワードは頻出していて、報道のウェブページだけでなく、科学ブログや研究所のウェブページなど、専門家の科学的な見解を読むことができるページの URL を参照したツイートが極めて多い。根拠を示すとともに、そのページに誘導して詳しい情報を読んでもらおうという意図であり、当時、テレビメディアからの情報を受け身に待っているのではなく、自ら情報収集及び情報共有をしようとしていたことが分かる。実際に、「**twitter** していない人と話すと、原発事故関連の情報量が少ないことに驚く」といった趣旨のツイートもあり、SNS などを使える人とそうでない人との間に情報格差が生じていたことが分かる。

「大使館」「BBC」「CNN」という単語について、1%を下回る小さな割合であるが、日本の報道と呼応して変動していた。海外メディアも大使館も、原発事故の当事者である日本とは異なり、「大変な事態」で「帰国を推奨」するような報道が多かった。そのため、

海外と比較して、「安心」「問題ない」といった発表を繰り返す日本の政府やメディアは事態を正しく認識しておらず、情報を隠している、という印象を与えてしまった。英語やインターネットのリテラシーがあるほど、海外のメディアに情報を求め、逆に不安になってしまう可能性があったといえる。

IV. 考察

このように、**Twitter** は速報性に優れ、情報の共有が瞬く間になされる点、誰でも簡単に情報発信できるという特徴がある。事故直後で情報が限られるうちは、政府の発表や信頼のあるテレビニュースの情報をそのままリツイートする傾向が見られたが、数日後には、情報の意味を解説する科学者など専門家の意見が求められるようになった。情報が足りなければ、様々なインターネット上の情報を追い求め、見つけた情報は **Twitter** 上で共有される。人々の共感を得た投稿はたちまちにして広まり、当初は信頼のおける専門家の情報が広まりやすい傾向があるものの、情報の内容が正しいという保証はない。時間が経つにつれ、共感を呼ぶ対象が変わっていけば、科学的に正しくない情報、あるいはデマの類であっても、そのまま広まってしまう特性を持っている。

実際に、基準値を巡る 2011 年 4 月から 5 月にかけての事態は、政府・行政の混乱や、科学者間の意見の相違もあり、何を信頼していいか人々がわからなくなったために起きた。その結果として、政府や東電はもちろんのこと、多くの科学者が信頼を失い、代わりに、「専門家」ですらない全くの素人のツイートが支持を集めて多くリツイートされるようになってしまった。

Twitter の世界は世間一般の世相をきちんと反映したものではないという指摘はその通りであるが、一方で、世間の空気を反映したものでもあり、また、**Twitter** をはじめとする SNS やウェブページの記述など、インターネットの世界が世間全体の一般の人の考えに影響を与えていたことは確かである。新聞等では、2011 年 6 月以降も、放射線の防護やリスクを専門とする専門家の記事などが繰り返し紹介されたにもかかわらず、「いや、しかし、本当は放射線は危ない」との言説を信じる人や、そうした言説によって何かしらの不安を感じた人は少なくなかったのである。こうした危険論を煽ったのは、インターネットの世界に限らず、偏った週刊誌報道や出版書籍の動向にも、人々はもちろん左右されていたのだが、ネットリテラシーの高い人々の間で SNS の影響力が大きかったことも事実である。

V. 結論

原発事故から 7 年が経ち、**Twitter** などの SNS が国際政治をも直接的に動かしている現在においては、その影響力の大きさは 2011 年当時とは比較にならない。SNS では時間の流れは一瞬一刻を争い、ある話題が消費されるスピードもせいぜい数時間の単位である。実際に、ほとんどのリツイートは短い時間で盛り上がったあと、終息していく。翌日まで

リツイートが続くケースは稀であって、その内容が事実かフェイクかにかかわらず、人々の記憶にそのまま定着してしまうことになる。

二度と起きて欲しくはないが、来るべき同様の事故に備えて、SNSにおける情報への対応策を真剣に議論・検討し、早急に整備すべきであると考えている。従来からの放射線の専門家やリスクコミュニケーション分野で考えられたような、「科学者の間で意見の合意を図ってから、然るべきオーソリティーが見解を発表する」などといった悠長な対応では、変化の速い現代情報化社会では全くついていくことができないことは明らかである。

福島第一原子力発電所事故では、放射線に関する本当の専門家が様々な理由から黙ってしまい、あるいは発言することを封じられ、結果として声の大きい「専門家」もどきや、全くの素人が事実上のオピニオンリーダーになってしまうという事態を招いてしまった。様々な分野の科学者が多数連携し、意見の多少の食い違いがあったとしても、時間を争って Twitter など SNS で発信を続け、えせ専門家や声の大きい素人の台頭を早い段階で阻止できるような情報発信の仕組みづくりを構築することは、喫緊の課題である。

VI. 次年度以降の計画

大規模災害時の情報伝達手段としての SNS、中でも Twitter の有効性については既に知られていることではあるが、原子力事故など、その後の長期的なリスクについて様々な意見が乱立するような場合の科学情報の提供やリスクコミュニケーションについて、いかにして SNS を活用すべきかという研究は皆無に等しい。本研究は最終年度を迎えて継続が叶わなかったが、これで終えてはいけない研究であるとの思いを強くしている。

我々はこの研究を通じて各種の Twitter データを合計 1 億件購入したが、別の角度からの解析も可能であるし、そもそもまだ解析しきれていないデータセットも多く、継続して取り組むつもりである。今回は報告に至らなかったが、研究参加者の一人はユーザーの特徴分析の研究に取り組んだ。また、福島民報縮刷版などの新聞データも取得したものがあるが、それと Twitter データとの対応づけなどはこれからの課題として残っている。まずは今回報告した研究成果を、発展させつつ論文文化して世に公表していくことから取り組み、その次の年度にまた予算獲得を認めてもらい、この研究を発展継続できるよう努力したい。

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

A. 論文：査読あり

- 1) Tsubokura M, Onoue Y, Torii H A, Kobayashi S, Mori K, Nishikawa Y, Ozaki A, Uno K, Twitter use in scientific communication revealed by visualization of information spreading by influencers within half a year after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. Plos One (投稿中)

B. 論文：査読なし

- 1) 足立原功太, 「放射線に関してリツイートされたユーザーの特徴分析」, 東京大学大学院総合文化研究科・教養学部附属教養教育高度化機構, 東京大学 科学技術インタープリター養成プログラム, 修了論文集 2017 年度修了 (2018), p.71-88.
- 2) 末松佑麿, 「東日本大震災福島原発事故後一週間における Twitter 上の反応と報道の分析」, 東京大学大学院総合文化研究科・教養学部附属教養教育高度化機構, 東京大学 科学技術インタープリター養成プログラム, 修了論文集 2017 年度修了 (2018), p.215-246.
- 3) 鳥居寛之, 「伝える言葉のネットワーク」(記事「インタープリターズ・バイブル」) 東京大学学内広報 No.1501 (2017 年 10 月) p.21.

C. 国内学会発表

- 1) ○鳥居寛之、坪倉正治、尾上洋介、宇野賀津子 福島原発事故後の放射線に関するtwitterビッグデータ解析 日本リスク学会第30回年次大会 2017.10.27-29 彦根市.
- 2) ○小林沙織、尾上洋介、小山田耕二、鳥居寛之、宇野賀津子 福島第1原発事故後のTwitterにおけるインフルエンサーグループの情報拡散状況の可視化 可視化情報全国講演会 2017.11.3-4 室蘭市.

D. 国際学会発表

- 1) *Kubota T, Torii H A, Shimo M, Uno K, Classification of influences for SNS text data regarding radiation, The 6th Japanese-German Symposium on Classification, 2017.8.11-12, Tokyo.
- 2) *Uno K, Tsubokura M, Onoue Y, Fujimiya H, Torii H A, Twitter analysis of public response to radiation exposure after the Fukushima Daiichi Nuclear accident, The Society for Risk Analysis, Asia Conference 2018, 2018.3.13-14, Takatsuki city.
- 3) *Torii H A, Tsubokura M, Onoue Y, Fujimiya H, Uno K, Time-line analysis of twitter opinions to broadcasted events concerning radiation risk after Fukushima nuclear accident, The Society for Risk Analysis, Asia Conference 2018, 2018.3.13-14, Takatsuki city.
- 4) *Uno K, Tsubokura M, Onoue Y, Kobayashi S, Fujimiya H, Torii H A, Twitter analysis of public response to radiation exposure after the Fukushima Daiichi Nuclear accident, International Workshop on the Biological Effects of Radiation, 2018.3.19-21, Osaka city.

E. 著書

F. 講演・講義

- 1) 鳥居寛之, サマーチャレンジ, 共通講義「放射線の科学 ～物理・生命科学から環境問題まで～」(第10回 大学生・高専生のための素粒子・原子核、物質・生命スクール「サマーチャレンジ」; 2017年8月18日～26日), 高エネルギー加速器研究機構(つくば地区), 2017年8月19日.
- 2) 鳥居寛之, 東京大学大学院副専攻 科学技術インタープリター養成プログラム講義「科学技術コミュニケーション基礎論 I」のうち「放射線をめぐるリスクコミュニケーション」, 東京大学駒場キャンパス, 2017年度A Semester. 2017年12月5日.
- 3) 鳥居寛之, 第38回原子衝突学会 若手の会 秋の学校(2017年11月3～5日), 講義「放射線の科学 ～物理・計測から環境問題まで～」, 九十九里浜・白子海岸, 2017年11月5日.

G. 主催した研究集会

H. 特許出願・取得

I. その他

VIII. 参考文献

- 1) 伊東守『テレビは原発事故をどう伝えたのか』平凡社(2012).

Time-line analysis of twitter opinions to broadcasted events concerning radiation risk after Fukushima nuclear accident

Hiroyuki A. TORII

School of Science, The University of Tokyo

Abstract

After the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident which started on March 11th 2011, Japanese society fell into quite chaotic confusion concerning notion of possible radiation risks. While the government and specialists in nuclear engineering tried to calm down the public by emphasizing small risk and safety through mass media, different opinions alerting sensationally dreadfulness of radiation started to prevail via SNS, weekly magazines, followed by books quickly published after 2 months. Even among scientists, their opinions varied, which caused the public to be at a loss at whom to believe. Radiation biologists judged the risk correctly but their voices were not strong enough to reach the public. Medical doctors in the field of radiology said no problem, while physicists tend to pay attention to the risk which was "non-zero", but some number of so-called "specialists" with larger voices gained popularity.

One important turning point, as the author find it, was at the end of April when a specialist and professor in radiation protection resigned his post as a Cabinet Consultant, expressing his objection with tears at the press conference against the government's policy to allow a dose rate of 20 mSv/yr for school children. This event had a huge impact on public fear of radiation risk and loss of trust in the government as well as in scientists.

In order to study those public response to the messages sent out by the government and specialists about radiation risks, we purchased from NTTDATA a huge set of Twitter data with 24 million tweets (including retweets) containing keywords related to radiation and radioactivity for a period of first 6 months after the accident, and analyzed the content of those tweet texts.

Our detailed study for the period of first one week after the accident showed that Twitter users paid attention to press conferences held by the chief cabinet secretary and also to scientists' tweets rather calmly, before radioactivity was detected in Tokyo on March 15th. However, since that incident, the citizens started to search for a variety of information well beyond what the government had been providing, by using Twitter as

well as mass media.

Among other analysis themes, one important kind of keywords were related with regulation values of ambient radiation dose in the unit of sievert (Sv). The first few weeks counted the highest number of tweets and retweets, among which most popular tweets that received thousands of retweets explained what is radiation and how much the risk would be based on scientific knowledge, comparing the actual dose with other sources of radiation such as natural ambient doses and CT scans, or comparing the risk with other risks by smoking as an example. Most people did not have any knowledge on radiation due to lack of education and they were eager to collect scientific information. After April, however, some tweets expressing anger and distrust of the government received many retweets, and at the end of the month many tweets and retweets complained that the regulation dose of 20 mSv/yr was too high and claimed that it should be reduced to 1 mSv/yr.

In May 2011 the retweets were dominated by aggressive messages often exaggerating the risk of radiation. Risk communication clearly failed in the case of Fukushima accident. Although people's messages on Twitter may not necessary represent the overall opinions of the general public, importance of SNS as communication platform has been increasing in recent years. The result of our analysis will be useful in finding out an effective way to transmit scientific information to the public, in preparation for a possible next crisis in the future.

Keywords

Radiation risk, Twitter analysis, Fukushima nuclear accident, regulatory standard value, specialists

3-10 インフォグラフィックスを活用した効果的なリスクコミュニケーション技術の開発

主任研究者: 藤井 博史(国立がん研究センター 先端医療開発センター 分野長)

研究要旨

福島原発事故以後、社会的に問題となった放射線量増加問題に対して主任研究者らが実施したリスクコミュニケーション活動等を検証して、前年度までの研究活動において抽出した地域住民にとって理解が難しいと考えられた項目の中から、重要と考えられる10項目を抽出した。それらの項目について、芸術系研究者が中心になり、インフォグラフィックス技術を用いた教材を試作した。試作した教材を、福島県環境創造センターのリスクコミュニケーション担当者を含んだ研究協力者が吟味して、放射線に対する知識が乏しい住民においても理解が進むように改良した。

作成したインフォグラフィックス教材を、従前の文字と静止画から構成される放射線の健康影響を説明するパワーポイントファイルに組み込み、評価用の教材とした。社会工学系研究者が、放射線に対する知識水準が異なる大学生に対して、インフォグラフィックス教材を用いた講義と用いない講義とを行い、それぞれの講義を受けた大学生の理解度の改善をテスト形式で評価した。得られた結果から、講義を行うことの有用性は確認できたが、作成したインフォグラフィックス教材の放射線問題の理解における有用性に関しては、恒常的な有用性を認めるには至らなかった。

また、作成したインフォグラフィックス教材の内容の理解度を、インタラクティブな形で判断できるようにするために、教材を携帯端末 iPad へ搭載するための技術的検討を進めた。

キーワード

インフォグラフィックス、リスクコミュニケーション、デジタルデバイス、インタラクティブ学習、教育効果測定

研究協力者

飯本 武志 (東京大学 教授)
渡邊 敏之 (名古屋造形大学 教授)
外山 崇彦 (名古屋造形大学 准教授)
柳沼 平 (福島県環境創造センター 課長)
安齋 貴寛 (福島県環境創造センター 副主査)
檜山 徹 (福島県環境創造センター 運営ディレクター)
Marcus M. Kessler

(University of Arkansas for Medical Sciences, Assistant Professor)

高嶋 隆太 (東京理科大学 准教授)

伊藤 真理 (東京理科大学 助教)

研究参加者

鈴木 貴久 (国立がん研究センター 特任研究員)

千田 宗典 (東京理科大学 学部学生)

松井 美帆 (名古屋造形大学 学部学生)

正木 汀子 (名古屋造形大学 学部学生)

中島麻友子 (名古屋造形大学 学部学生)

竹内 舞乃 (名古屋造形大学 学部学生)

林 優衣奈 (名古屋造形大学 学部学生)

瀬瀬 響子 (名古屋造形大学 学部学生)

高井 美沙 (名古屋造形大学 学部学生)

I. 研究目的

福島原発事故後、放射線量が高い (hot spots) 地域の住民の放射線が及ぼす健康影響に対する不安による社会的なパニック反応を防ぐために、主任研究者らは、hot spots 地域の住民を対象とした様々な様式のリスクコミュニケーションを実施してきた。その結果、参加者の意思疎通を良好に保て、課題に迅速に対応できる少人数を対象としたリスクコミュニケーションが有用であることを報告している^{1,2)}。

しかし、事故から数年以上が経過した現在、hot spots 地域の住民が、避難や移住などにより、福島を離れたり、18 歳以下の若年者を対象とした甲状腺超音波検査の結果が報告されたことを受けて若年者へのリスクコミュニケーションも求められるようになったりして、リスクコミュニケーション活動の範囲を拡大する必要性が出てきている。

このため、本研究課題では、芸術系研究者の協力を得て、インフォグラフィックス技術を活用した教材を作成し、一般公衆にとって理解が難しい放射線の健康影響についてわかりやすく解説することで、多くの対象者をカバーできるような放射線の健康影響を効果的に伝達するリスクコミュニケーション技術の確立を目指している。

平成 28 年度は、これまでの主任研究者らのリスクコミュニケーション活動からあぶり出された一般公衆が抱えている放射線の健康影響に関する不安および疑問に感じ悩んでいる点のうちの一部に関して、インフォグラフィックス技術を利用した教材を作成して、それに関する感想をまとめるなどの非定量的な評価を行った。

平成 29 年度は、前年度に試作したインフォグラフィックス教材を充実させることと、さらに追加して教材を作成し、これらを合わせてインフォグラフィックス教材の有用性を定

量的に客観性を持たせた形で評価を行うことに力を注いだ。

これらの研究を通して、インフォグラフィックス技術を取り入れて、一般公衆にとって理解しづらい放射線の健康影響に関してのリスクコミュニケーション活動に役立つインフォグラフィックス教材の開発を進めた。

II. 研究方法

平成 29 年度の研究の概略は、以下のようである。

まず、放射線の健康影響に関して理解が難しいと考えられ、インフォグラフィックス教材作成の対象と考えられるテーマを合計 10 個抽出し、これらの課題に対するインフォグラフィックス教材の作成を行った。前年度に教材を試作した課題については、修正を加え、それ以外の課題については、新たなインフォグラフィックス教材の作成を進めた。

作成したインフォグラフィックス教材は、放射線の健康影響を説明するパワーポイントファイルに組み込み、講義に供した。

放射線に関する知識を充分に有しないと考えられる学生（名古屋造形大学の学生）と放射線に関する知識をある程度有すると考えられる学生（東京理科大学理工学部の学生）とに対して、インフォグラフィックス教材を取り入れた講義とインフォグラフィックス教材を用いない講義とを行い、そのうえで、インフォグラフィックス教材作成の対象の放射線の健康影響に関するテーマに関するテストを行い、内容の理解度の変化を確認した。

このテストの結果を社会工学系の研究者が解析することにより、作成したインフォグラフィックス教材の有用性を評価した。

一方で、教材をインタラクティブ学習に用いることができるように、インフォグラフィックス教材を含んだ講義資料の可搬型のデジタルデバイス(iPad)への搭載も検討した。

以下にそれぞれの研究過程での方法をより具体的に解説する。

1. インフォグラフィックス教材の作成の対象とする事項の確定

平成 28 年度に実施した検討内容を継続し、主任研究者や研究協力者が関与して実施した以下のリスクコミュニケーション活動とそれに対するアンケート調査の結果を検討し、インフォグラフィックス教材の作成の対象とする項目を決定した。

検討の対象としたリスクコミュニケーション活動

- ① 千葉県東葛地区を中心に実施した少人数を対象としたリスクコミュニケーション活動(平成 28 年度までに実施) (藤井(主任研究者)、飯本(研究協力者)が参画)
- ② 放射線領域を専攻していない名古屋造形大学の学生を対象とした放射線に対する知識を尋ねたアンケート調査(渡邊、外山(いずれも研究協力者)が平成 28 年度に実施)

2. インフォグラフィックス教材の作成

① 前項で決定したインフォグラフィックス教材作成の対照とする事項に関して、芸術系研究者が中心となって、インフォグラフィックス教材を試作し、それを福島県環境創造センターのリスクコミュニケーション担当者を含んだ研究協力者が吟味して、放射線に対する知識が乏しい住民においても理解が進むように改良した。

② 作成したインフォグラフィックス教材は、放射線の健康影響を説明するパワーポイントファイルに組み込み、講義に供した。

③ 対照として、従来型の“インフォグラフィックス技術を用いない教材”を作成した。

以上のインフォグラフィックス教材を組み込んだパワーポイントファイルと、インフォグラフィックス教材を使っていない従来のパワーポイントファイルの二者を、インフォグラフィックス教材の有用性の評価のために用いた。

3. インフォグラフィックス教材の有用性の評価

① インフォグラフィックス教材の有用性の評価のための講義のやり方

インフォグラフィックスを用いた教材とそれを用いていない教材のそれぞれを用いて、放射線に関する知識を十分に有しないと考えられる学生と放射線に関する知識をある程度有すると考えられる学生とに対して講義を行った。

講義前後において、アンケート及びテストを行い、インフォグラフィックスを用いることの有用性に関する検証を、統計学的な解析を含めて行った。

表 II-1 テストの設問

	テスト問題	a	b	c	d	e
問1	放射線の特徴として間違っているものを1つ選びなさい。	電離する速度が速い（密度が高い）ため透過率が低い。	外部被ばくにより、DNAに大きな傷害を及ぼす。	他の放射線と比べ、内部被ばくによる傷害の力が強い。	荷電粒子であり、中性子と陽子で構成されている。	分からない
問2	放射線・放射能の単位、放射性物質の性質について、間違っているものを1つ選びなさい。	シーベルト(Sv)は、放射線量を人体への影響の大きさで表したものである。	0.1ミリシーベルトは10マイクロシーベルトと同義である。	1秒間に1個原子核が壊変する量を1ベクレル(Bq)という。	放射性物質が半減期を三回迎えたとき、その放射能は初期時点と比べ、八分の一になる。	分からない
問3	放射線によるがん発生の仕組みについて、間違っているものを1つ選びなさい。	放射線にはDNAを傷つける力があり、傷ついたDNAは治らない。	その傷ついたDNA・細胞が、変異細胞として体内に残ることがある。	その変異細胞に遺伝子の変異が蓄積し、癌細胞になることがある。	そのがん細胞が増殖することで、がんの発症となることがある。	分からない
問4	被ばくと発がんリスクについて、間違っているものを1つ選びなさい。	がんによって死亡する人の割合は、全体の約30%を占める。	放射線の発がんのリスクは、リスク全体の2%程度しかない。	1,000～2,000ミリシーベルトの放射線に被ばくすることは、毎日3合以上飲酒するリスクと同程度である。	放射線被ばくによる発がんリスクは肥満(BMI値が30以上)のそれよりも大きい。	分からない
問5	大地の放射線・放射能について、間違っているものを1つ選びなさい。	呼吸によって、気体中に含まれる放射性物質を取り込み内部被ばくすることがある。	世界の地域には、日本よりも10倍ほどの放射線量が存在する。	地域により、がん発生のリスクが高い場所はないとされている。	日本国内で自然放射線量の差が最大100ミリシーベルトもある。	分からない
問6	身の回りにおける放射線・放射能について、間違っているものを1つ選びなさい。	胸部CT検査を1回受けたときの放射線被ばく量は、一般的な日常生活における一日当たりの被ばく量と比べ、数百倍になる。	飛行機に乗って海外に移動するときの放射線被ばく量は、一般的な日常生活における一時間当たりの被ばく量と比べ、数百倍になる。	温泉によっては、放射線被ばく量が増加する。	高所に移動すると、放射線被ばく量は増加する。	分からない
問7	内部被ばくと外部被ばくについて、間違っているものを1つ選びなさい。	内部被ばくと外部被ばくそれぞれ、線量の値による人体への影響の大きさは変わらない。	食品を摂取することによって、がん予防できる事例もある。	放射線すべてにおいて、紙一枚程度では遮蔽することができない。	放射線量は、放射性物質からの距離の2乗に反比例している。	分からない
問8	ヨウ素と甲状腺がんの関係について、間違っているものを1つ選びなさい。	ヨウ素には放射線を発するものがある。	通常、ヨウ素が甲状腺内に蓄積している日本人は、甲状腺がんにならない。	安定ヨウ素剤を摂取することにより、発がんリスクを抑えられることができる。	安定したヨウ素は、海藻や海の魚を食べることで摂取できる。	分からない

4. インフォグラフィックス教材の携帯端末（iPad）への搭載

本研究課題で作成したインフォグラフィックス教材を用いた教材を可搬型の携帯端末に搭載し、教材利用の自由度を高めるとともに、携帯端末の通信機能を活かしたインタラクティブ学習の実施に向けた準備を進めた。

（倫理面への配慮）

今年度の研究では、放射線に関する知識を充分に有しないと考えられる学生（名古屋造形大学の学生）と放射線に関する知識をある程度有すると考えられる学生（東京理科大学理工学部の学生）とに対して、自由記載を含めた理解度テストを行ったが、いずれの大学においても、理解度テストの実施に関して倫理審査を受ける必要がないことを確認した。

名古屋造形大学では、同大学を運営する学校法人同朋学園に問い合わせ、“個人情報保護に関する規程”により、倫理審査を受ける必要がないことを確認した。東京理科大学では、同大学の倫理審査委員会に問い合わせ、授業の一環として無記名の理解度テストを行う場合には、倫理審査を受ける必要がないことを確認した。

今年度の検討で収集した資料および作成した教材には、個人情報等を含むものはないが、試料ならびに教材は、主任研究者が勤める施設内の施錠可能な部屋に設置されたスタンドアロンのパソコンに保管し、データの流出の防止を図った。

また、今年度の研究では、主任研究者および各研究協力者の間において、個人情報を含んだ資料のやりとりは生じなかった。

III. 研究結果

1. インフォグラフィックス教材の作成の対象とする事項の確定

過去のリスクコミュニケーション活動におけるアンケート調査の結果などから、理解が容易ではないと考えられ、インフォグラフィックス教材の作成を進める対象とする事項として以下の10項目を選んだ。

- ① 放射線/放射能に関する単位の接頭辞（マイクロ、ミリ、キロ、メガ、ギガ）
- ② 原子核の壊変と放射能
（壊変し終わった原子核は放射線を放出しないということの説明）
- ③ 減衰と半減期 （壊変により、時間経過と共に放射能は減衰することの説明）
- ④ 半減期と放射能の関係 （時間経過と放射能の関係を実際の数字で表現）
- ⑤ DNAの傷害と発がん （DNAの傷害と発がんの関係について）
- ⑥ 放射線と他の有害因子（喫煙など）との発がんリスクの比較
- ⑦ 暮らしの中での放射線被ばく（医療被ばくや航空機搭乗時の被ばくなど）
- ⑧ 放射線外部被ばくと距離との関係

- ⑨ 放射線外部被ばくと遮蔽体との関係
- ⑩ 甲状腺癌に関するヨウ素剤の予防内服の意義

2. 教材の作成

芸術系研究者が中心となって作成したインフォグラフィックス教材について、福島県環境創造センターのリスクコミュニケーション担当者を含んだ研究協力者が吟味して、放射線に対する知識が乏しい住民においても理解が進むように改良した。

そのうえで、完成したインフォグラフィックス教材を、従来型の文字と静止画から校正される教材に組み込んだ。

作成した教材の内容は大きく、以下のような4つのカテゴリーに分類できた。

今年度の検討では、それぞれのカテゴリーに1つのインフォグラフィックス教材を組み込んで、インフォグラフィックス教材の有用性の評価を行った。

① 放射線・放射能の基礎

- ・放射線/放射能/放射性物質の違い
- ・放射線/放射能の単位

組み込んだインフォグラフィックス教材 放射線/放射能に関する単位の接頭辞

- ・壊変と半減期

② 被ばくとがんの関係

- ・確定的影響と確率的影響
- ・放射線による発がんの仕組み

組み込んだインフォグラフィックス教材 DNAの傷害と発がん

- ・発がんリスクの比較：放射線被ばくと生活習慣

③ 身の回りにある放射線・放射能

- ・自然由来の放射性物質・人工の放射性物質
- ・日常生活と被ばく

組み込んだインフォグラフィックス教材 暮らしの中での放射線被ばく

④ 適切な放射線防護

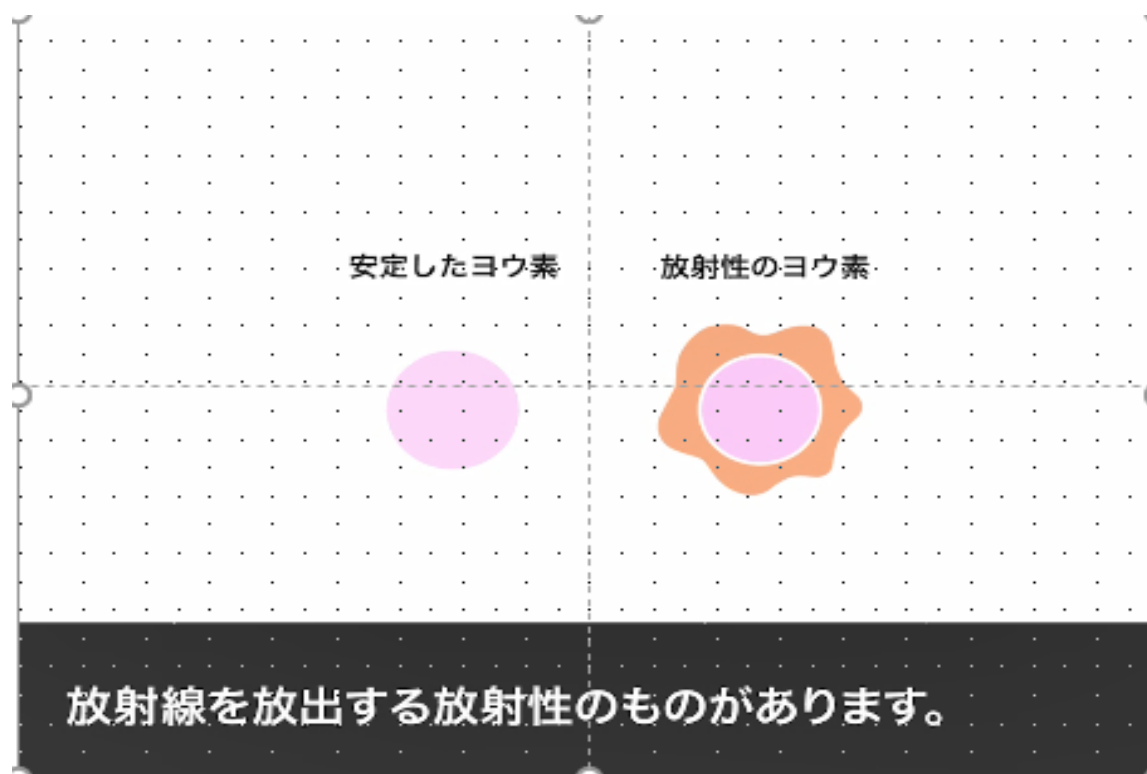
- ・内部被ばくと外部被ばく
- ・外部被ばくからの防護
- ・ヨウ素剤の予防内服

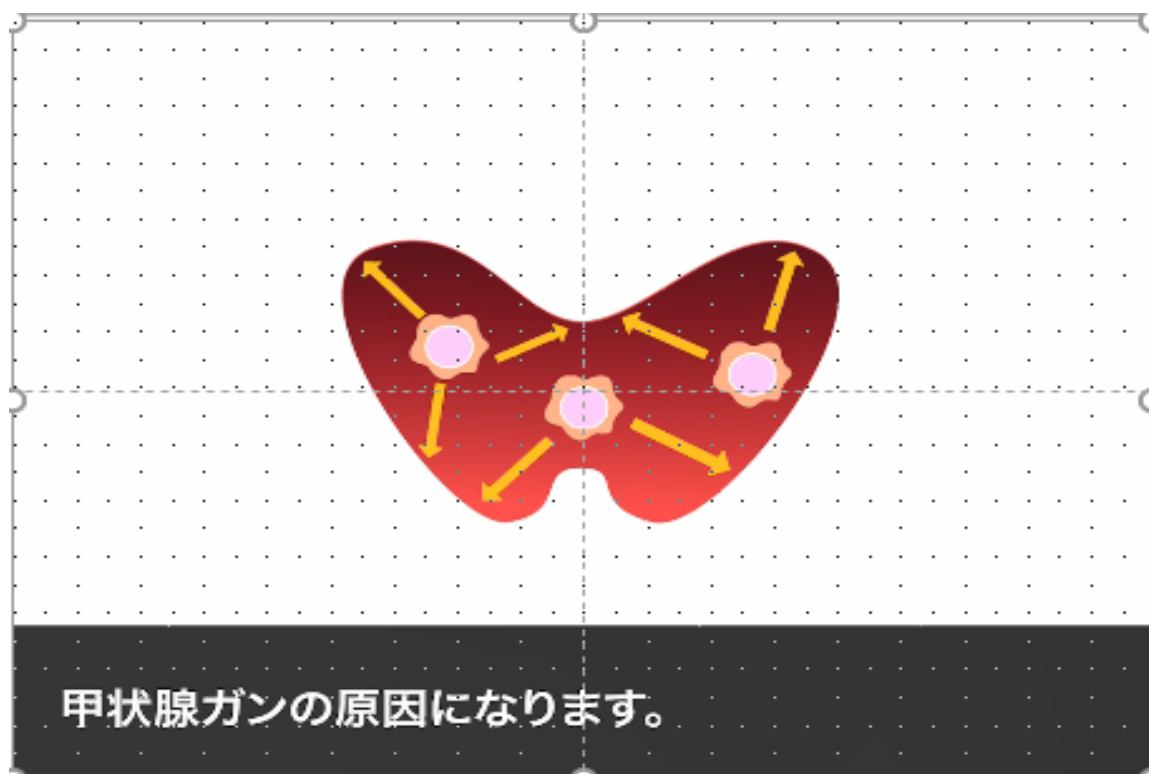
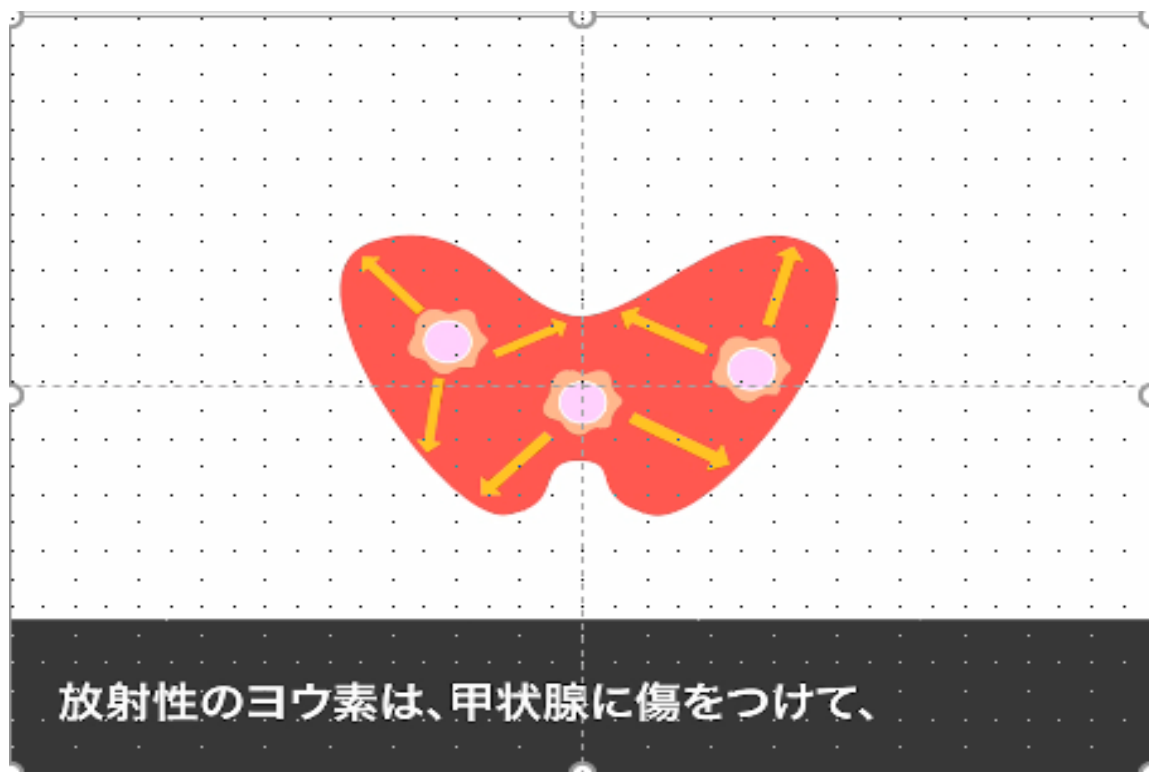
組み込んだインフォグラフィックス教材 ヨウ素剤の予防内服の意義

図 III-1 作成したインフォグラフィックス教材の一例

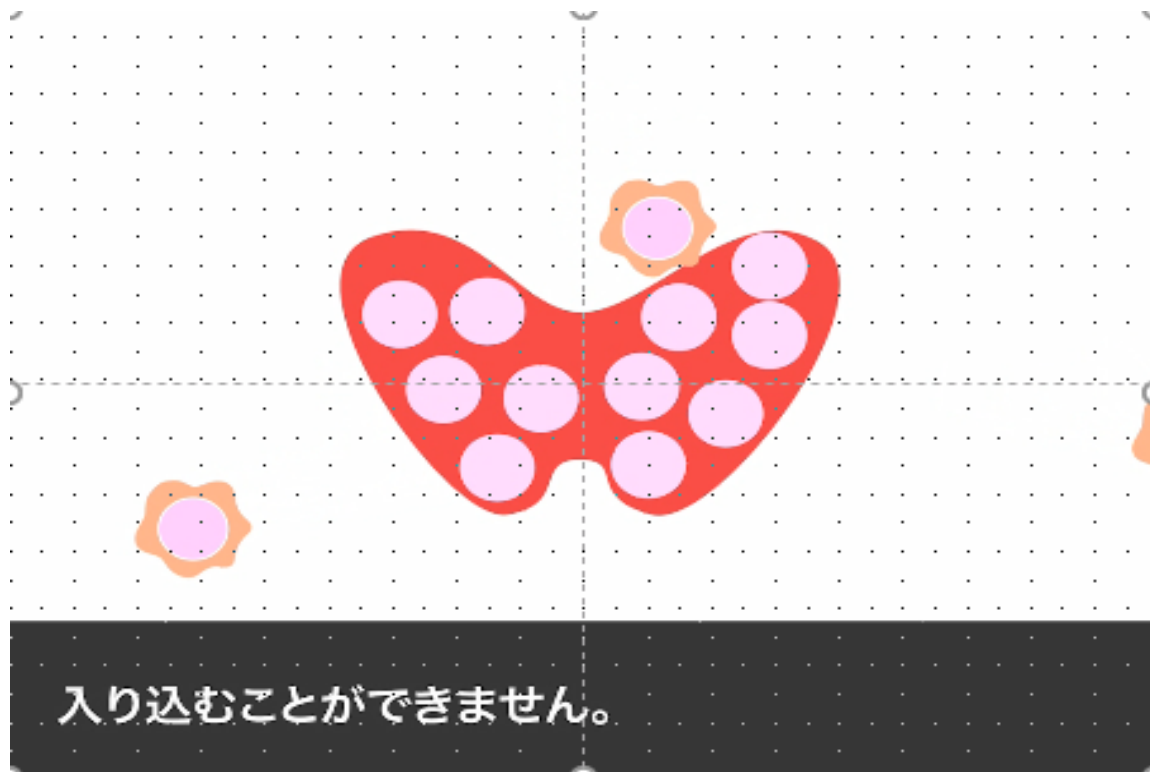
甲状腺癌に関するヨウ素剤の予防内服の意義

(アニメーションの形式で作成されたインフォグラフィックス教材の一部をキャプチャーして表示)





(安定ヨウ素剤を飲んでおくと放射性ヨウ素が甲状腺に入り込むことができません。)



(こうしてヨウ素剤の服用により、甲状腺癌の危険性を低減させることができます。)

3. インフォグラフィックス教材の有用性の評価

講義に参加した学生数は以下のものであった。

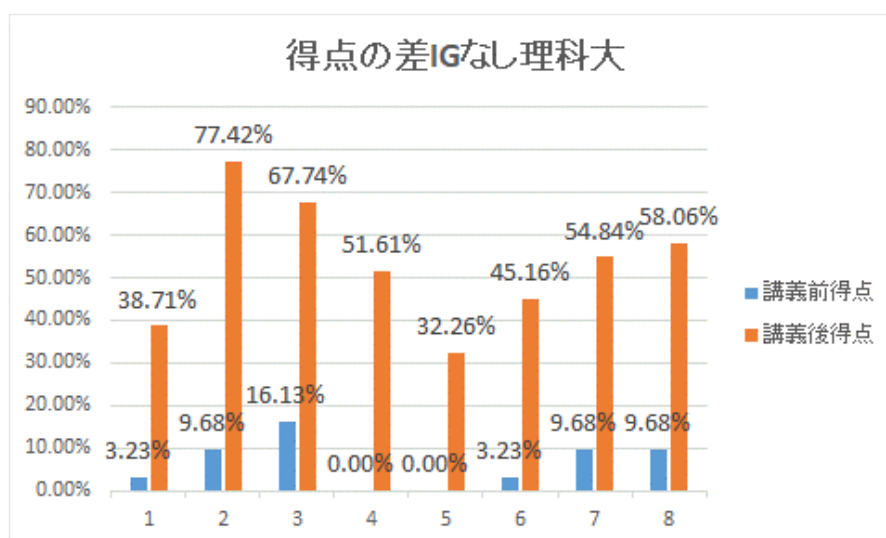
表 III-1 講義に参加した学生数 (単位：人)

	インフォグラフィックス教材ありの講義	インフォグラフィックス教材なしの講義
放射線に対する知識をある程度有する学生	75	31
放射線に対して十分な知識を有していない学生	28	27

講義の前後に実施したテストに対する正答率は以下の図に示したようであった。

図 III-2 講義前後の各問題の平均正答率

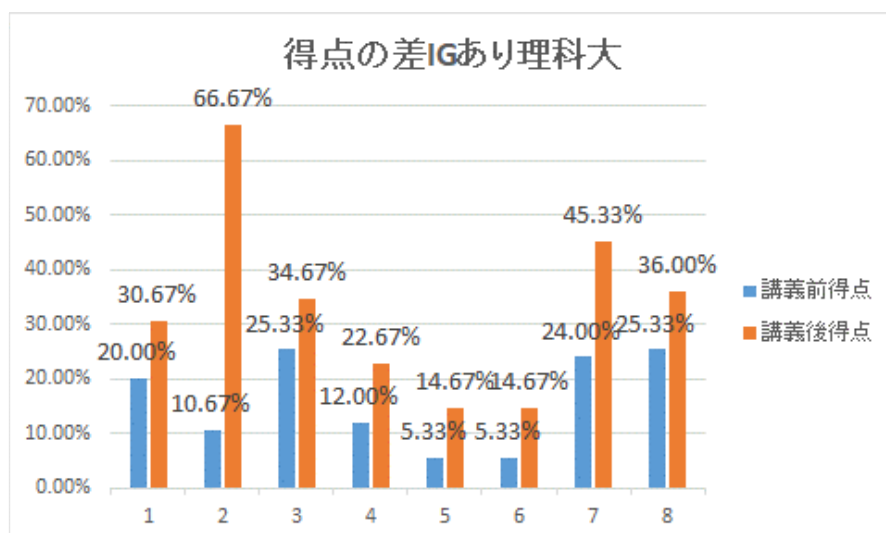
知識を有する学生に対して IG 教材を用いないで講義をした場合



横軸は、表 II-1 テストの設問の番号

図 III-3 講義前後の各問題の平均正答率

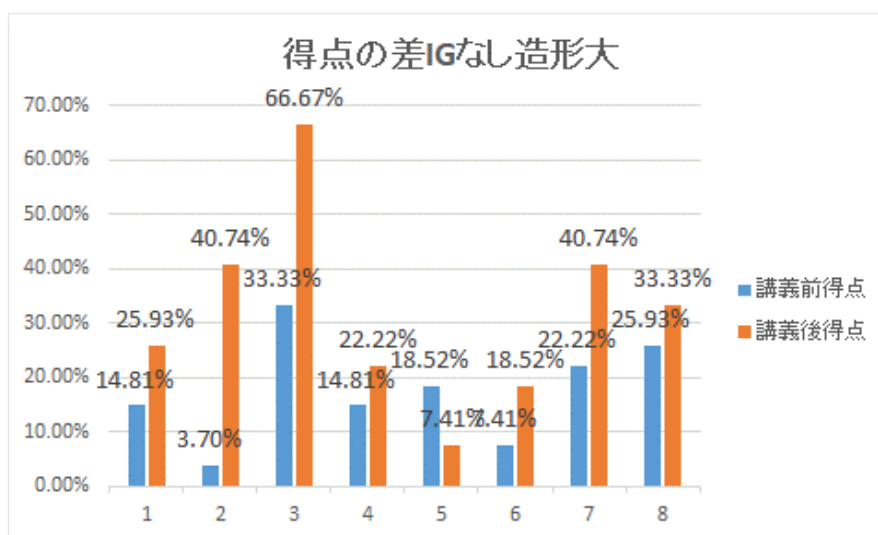
知識を有する学生に対して IG 教材を用いて講義をした場合



横軸は、表 II-1 テストの設問の番号

図 III-4 講義前後の各問題の平均正答率

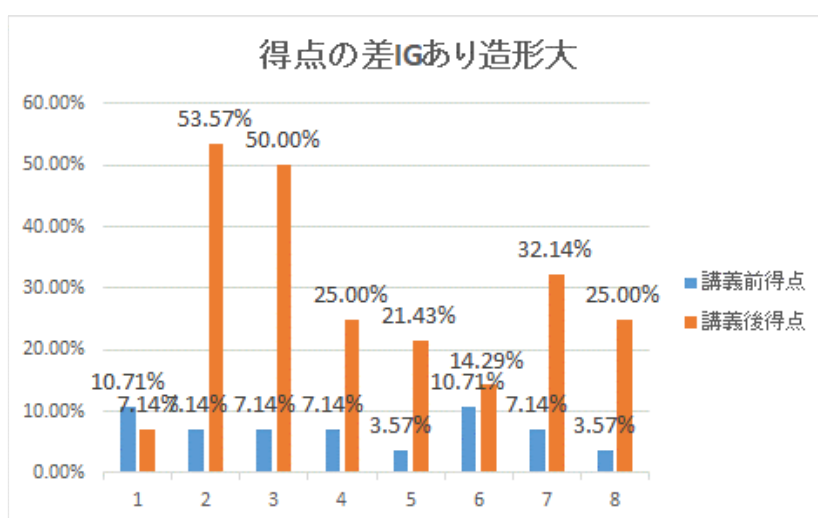
知識が不十分な学生に対して IG 教材を用いないで講義をした場合



横軸は、表 II-1 テストの設問の番号

図 III-5 講義前後の各問題の平均正答率

知識が不十分な学生に対して IG 教材を用いて講義をした場合



横軸は、表 II-1 テストの設問の番号

表 III-2 各設問の講義前後の平均正答率（講義別）

	正答率	IG なし理科大	IG あり理科大	IG なし造形大	IG あり造形大
講義前	問 1	3.23%	20.00%	14.81%	10.71%
	問 2	9.68%	10.67%	3.70%	7.14%
	問 3	16.13%	25.33%	33.33%	7.14%
	問 4	0.00%	12.00%	14.81%	7.14%
	問 5	0.00%	5.33%	18.52%	3.57%
	問 6	3.23%	5.33%	7.41%	10.71%
	問 7	9.68%	24.00%	22.22%	7.14%
	問 8	9.68%	25.33%	25.93%	3.57%
講義後	問 1	38.71%	30.67%	25.93%	7.14%
	問 2	77.42%	66.67%	40.74%	53.57%
	問 3	67.74%	34.67%	66.67%	50.00%
	問 4	51.61%	22.67%	22.22%	25.00%
	問 5	32.26%	14.67%	7.41%	21.43%
	問 6	45.16%	14.67%	18.52%	14.29%
	問 7	54.84%	45.33%	40.74%	32.14%
	問 8	58.06%	36.00%	33.33%	25.00%

設問番号欄が黄色に塗られている設問は、作成したインフォグラフィックス教材が関係している設問であることを示している

いずれの群においても、講義の前後のテストの正答率の比較では、講義後の方が、正答率が改善しており、講義を行うことの意義は認められた。

しかし、インフォグラフィックス教材を含まない教材を用いて講義を行った場合とインフォグラフィックス教材を含んだ教材を用いて講義を行った場合との比較は、一定の傾向は認められず、設問により、インフォグラフィックス教材の有用性が認められたり、認められなかったりした。

また、放射線に対する知識を有する学生の方が、インフォグラフィックス教材の有無の影響は少ないという興味深い結果が得られた。

4. インフォグラフィックス教材の携帯端末（iPad）への搭載

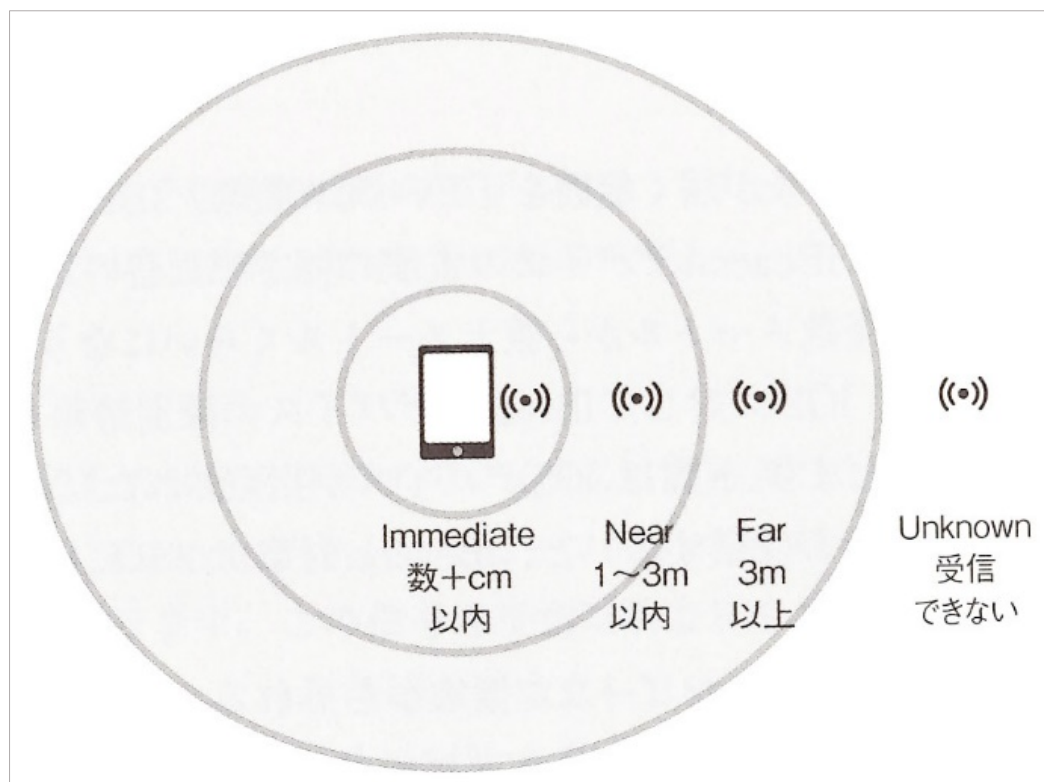
インフォグラフィックス教材を含んだ教材をパワーポイントファイルの形式で、iPad に搭載することは可能であった。しかし、パワーポイントファイルを単にコピーしただけで

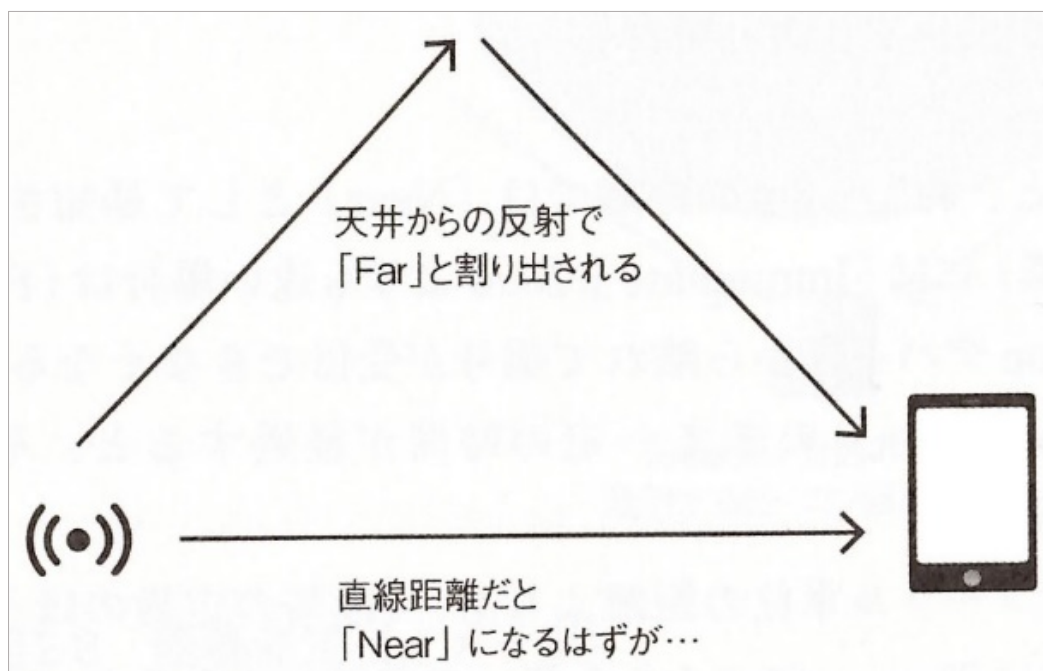
は、iPad 上での教材の動作が不安定になることがあることが分かったので、iPad 上での動作が安定的に高速になるように、ファイル形式や圧縮形式等の最適化が必要であった。

“放射線外部被ばくと距離との関係”を例示するインフォグラフィックス教材では、放射線源を模した親機から距離に応じて、子機上に放射線量を表示する機能を作成した。その際に、距離の測定には、iPad に搭載されている bluetooth low energy (BLE) 技術の中で Apple 社が定義した iBeacon という仕組みを利用した。

この機構を用いて、距離計測を試みたところ、反射波の影響を受け、直線距離の線量を表示できない場合がある(予想外の高線量が表示されることがある) ことが分かった。

図 III-6 iPad の iBeacon 機能を活かした距離測定とその問題点





(図は「統計・防災・位置情報がひと目でわかるビーコンアプリの作り方」より引用)

IV. 考察

前年度から検討を進めてきたインフォグラフィックス教材は、従来の言葉や静止画を中心とした従来型の教材よりも、視覚的に訴える情報が多く、聞き手の理解が進むことが知られている³⁾。前年度までに行った、これまでに経験してきた放射線に関するリスクコミュニケーションで理解が難しかった点として挙げられた事項を検討した結果、放射線に関する知識を有しない一般の人々が理解に難渋する点は、1) 放射能あるいは放射線量の定量的な表現や 2) 直接観察することが難しい細胞内あるいは生体内での事象であると考えられた。特に、放射エネルギーや放射線量の定量的な表現では、接頭辞をつけて、千倍、あるいは、百万分の一、逆に、千分の一や百万分の一のオーダーで表現することが多いことが原因の一つと考えられた。また、放射エネルギーや放射線量が、直線的でなく、対数的に、あるいは、二乗に反比例する形で変化することが多く、このことも理解を難しくする原因と考えられた。このため、こうした事象を中心に、インフォグラフィックス技術を用いた教材を作成する項目を選択した。

インフォグラフィックス教材の有用性の評価に関しては、昨年度は、作成したインフォグラフィックス教材に関して、これまでリスクコミュニケーション活動に参画してきた研究者や福島県の担当者から感想を得て、それらをまとめる形で定性的な評価を行うにとどまっていた。しかし、作成した教材の有用性を科学的に検証するためには、従来の教材を対照として、両者の教材を用いた講義を行い、受講者の理解をテストやアンケートにより評価し、教材の相違による理解度の差異を、統計学的に定量性を持たせた形で解析するこ

とが必要である。

現状では、放射線の健康影響に説明には、パワーポイントファイルのスライドを用いた講義の形で行われることが多いため、本研究課題でも、対照とする教材を、パワーポイントファイルのスライドの形式で作成した。インフォグラフィックス教材に関しては、この従来型のパワーポイントファイルのスライドの形式の教材に、前述した一般公衆にとって理解が難しいと考えられる事象に関して、それを説明するインフォグラフィックス教材を埋め込む形で作成した。

インフォグラフィックス教材を埋め込んだ教材または従来型の教材を用いた授業は、同一の担当者が 2 つの大学を移動する形で実施し、授業の担当者の違いによるバイアスを排除した。なお、授業を担当した社会工学系の研究者は、放射線の生体影響に関する知識を十分に有しており、教材の内容を理解しているため、授業を行った際の学生の反応など気がついた教材の問題点についてもフィードバックを行うことができた。次年度以降に解決する課題になるものと考えられた。

今年度の検討では、インフォグラフィックス教材の有無、受講する学生の放射線に関する知識の有無にかかわらず、放射線の健康影響について知識を持っている専門家が、講義を行うことにより、テストの結果が改善されることが明らかになった。

また、得点の増加率に関して、放射線に関する知識が十分ではない学生の方が、インフォグラフィックス教材を用いたことで、テスト結果の改善が顕著であった。この結果は、理系で放射線に関する知識を有している人に対しては、インフォグラフィックス教材を用いなくとも、専門的内容の理解が可能であることを示唆しているのかもしれない。ただ、本研究課題において、インフォグラフィックス教材を作成しているのが、放射線に関する知識が十分ではない学生の所属している大学の学生であるため、放射線に関する知識だけでなく、教育背景全般が類似していることが影響している可能性もある。

これらについては、次年度以降、検討の対象とする学生数を増やしたり、研究に協力してもらえる大学を増やしたりするなどの検討が必要かもしれない。

インフォグラフィックス教材を用いた場合に、必ずしもテストの点数が増えず、用いる教材によっては、テストの点数が低下した場合もあった。

この原因として、作成した教材の理解しやすさに問題があった可能性もあるため、次年度以降に検証が必要である。テストと同時に実施したアンケート調査で、講義内容を十分に理解した大学教員である研究者が講義を行ったにもかかわらず、講義内容の難解さや講義で使われる言葉の理解が困難さを指摘する回答が認められた。これに対しては、教材に使用する文章内の理系単語、放射線領域の専門用語を、さらに理解しやすい形で説明する必要があるのか、インフォグラフィックス技術の改善で対応できるのか検討が必要である。

リスクコミュニケーションの成功の大きな要因として、説明者と受講者との意思疎通が良好であることが挙げられている⁴⁾。

講義をインタラクティブ学習の形にするために、代表的な端末である iPad への教材の搭

載を進めているが、パワーポイントファイルの単純な搭載では、インフォグラフィックス教材の動作が不安定になることがあるため、ファイル形式や圧縮形式等の最適化が必要であった。

iPad への“親和性”を念頭に置いて、教材開発を進めることで、より有用性の高いインフォグラフィックス教材を作成することが可能と考えられる。

V. 結論

前年度までの研究活動において抽出した地域住民にとって理解が難しいと考えられた主として放射線の健康影響に関する項目の中から、重要と考えられる 10 項目を抽出し、それらの項目について、芸術系研究者が中心になり、インフォグラフィックス技術を用いた教材を試作した。

試作した教材を、福島県環境創造センターのリスクコミュニケーション担当者を含んだ研究協力者が吟味して、放射線に対する知識が乏しい住民においても理解が進むように改良した。

そのうえで、4 項目のインフォグラフィックス教材を埋め込んだ放射線の健康影響を説明する講義資料を作成して、社会工学系研究者が、放射線に対する知識レベルが異なる大学生に対して、インフォグラフィックス教材を用いた講義と用いない講義とを行い、それぞれの授業を受けた大学生の理解度の改善をテスト形式で評価した。得られた結果を解析したところ、作成したインフォグラフィックス教材の有用性は、課題により異なることが示唆された。

また、作成したインフォグラフィックス教材の内容への興味や理解度、質問を、インタラクティブな形で判断できるようにするために、教材を携帯端末 iPad へ搭載するための技術的検討を進めた。

VI. 次年度以降の計画

来年度は、今年度の検討で有用性が確認できなかったインフォグラフィックス教材について、理解のしやすさに問題がないかなどの検証を行い、教材の完成度を高めることが必要と考えられる。そのうえで、今年度よりも多くの学生を対象とした教材の有用性の評価を行い、評価の信憑性を高めることを目指す。

作成した教材を携帯端末 iPad 上で有効に動作するように教材ファイルの最適化を行うとともに、懸案となっている iPad の双方向性を活かしたインタラクティブ学習ができるような工夫を加える。こうして、教材を洗練されたものにするが、その過程では、他の放射線問題の説明用のプログラムに参画している研究者との意見交換を進めることが需要であると考えている。

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

- A. 論文：査読あり
該当なし
- B. 論文：査読なし
該当なし
- C. 国内学会発表
 - 1) 渡邊敏之、外山貴彦：“インフォグラフィックスを活用した効果的なリスクコミュニケーション技術の開発”を進める中での考察「伝わらない、分からない、理解できない」インフォグラフィックスによるビジュアライズの落とし穴. Biomedical Interface Workshop 2018, 2018/3/15～17（石垣市）
- D. 国際学会発表
該当なし
- E. 著書
該当なし
- F. 講演
該当なし
- G. 主催した研究集会
該当なし
- H. 特許出願・取得
該当なし
- I. その他
該当なし

VIII. 参考文献

- 1) Fujii H, Umeda IO, Iimoto T, Oda S, Someya S, Iizumi S. Increased Radiation Dose Issues in Tokatsu Area in Chiba Prefecture, Japan – How the Situation and Measures were Explained to the Local Residents –. Radiat Emerg Med. 2013; 2: 76-81.
- 2) Fujii H, Iimoto T, Tsuzuki T, Iizumi S, Someya S, Hamamichi S, Kessler MM. Collaboration of local governments and experts responding to the increase of the environmental radiation level secondary to the nuclear accident: a unique activity to relieve residents' anxiety. Radiat Prot Dosimetry. 2015; 167: 370-375.
- 3) 木村弘之. インフォグラフィックス -情報をデザインする視点と表現-(第3刷). 東京: 誠文堂新光社, 2013; 8-11.
- 4) 土屋智子. リスクコミュニケーションの実践方法, リスクコミュニケーション論. 大阪大学出版会, 吹田, 2011, p. 167-212.

Development of educational materials for risk communication using the infographics

Hirofumi Fujii

Division of Functional Imaging, National Cancer Center

Abstract

After Fukushima nuclear power plant accident, our group has been engaged in risk communication activities for the effects on radiation exposure. In this study, we selected ten of the most important topics that would be difficult for residents to properly understand through the assessment of these activities.

At first, specialists in digital arts made educational materials about these selected issues using infographics technology. The educational materials were reviewed by our research group and they were improved so that they would be useful for people with little knowledge about radiation exposure issues to easily understand.

The obtained infographic educational materials were incorporated in conventional powerpoint files. As a control, powerpoint files with no infographic educational materials were also prepared.

Researchers in the field of social engineering evaluated the usefulness of infographic educational materials using these two types of slide files. The researchers delivered lectures using these types of materials to two kinds of university students whose knowledge about radiation effects is different from each other. The usefulness of infographic educational materials was evaluated by tests that were given both before and after the lecture. The results of tests were better after the lecture, compared to those of pre-tests and the usefulness of lectures was confirmed. But, the results of tests revealed that the infographics educational materials were not always useful, compared with conventional educational materials. The infographics educational material should be more sophisticated.

We also tried to incorporate infographics educational materials in portal devices such as iPads so that we can judge examinees' understanding using interactive functions of these devices.

Keywords

Infographics, Risk communication, Digital devices, Interactive learning, Evaluation of educational effects